

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.01 «Геология»
Отделение геологии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Особенности геологического строения и проект дооценки Лево-Чиримбинской перспективной площади Олимпиадинского месторождения (Красноярский край)	

УДК 553.411:550.8(571.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л41	Зайцев Никита Андреевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ИШПР	Домаренко Виктор Алексеевич	к. г.-м. н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Пожарницкая Ольга Вячеславовна	к. э. н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Арбузов Сергей Иванович	д. г.-м. н.		

Томск – 2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.01 «Геология»
Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2Л41	Зайцеву Никите Андреевичу

Тема работы:

Особенности геологического строения и проект дооценки Лево-Чиримбинской перспективной площади Олимпиадинского месторождения (Красноярский край)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Публикации в периодической печати, фондовые источники, интернет ресурсы, самостоятельно собранный материал и образцы с производственной практики.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	- Общие сведения о районе работ; - Геологическая характеристика района; - Методика и организация проектируемых работ; - Методы, использованные при изучении образцов с месторождения «Олимпиадинское»; - Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; - Социальная ответственность.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Геологическая карта Олимпиадинского рудного узла 1:10000
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	Пожарницкая Ольга Вячеславовна
Социальная ответственность	Авдеева Ирина Ивановна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
нет	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко Виктор Алексеевич	Кандидат геол-минералог. наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л41	Зайцев Никита Андреевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2Л41	Зайцеву Никите Андреевичу

Школа	Природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Геология
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	05.03.01 «Геология»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Капитальные вложения на разработку Советского месторождения включают в себя затраты на строительство скважин и их обустройство
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	СУСН, СОУСН
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налог на прибыль – 20 %; Налог на добавленную стоимость (НДС) – 18%; Взносы на страхование – 30%; Страхование от несчастного случая – 0,5 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1. Основные технико-экономические показатели разработки
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ
3. Планирование работ	3. Календарный план выполнения работ
4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	4. Общий расчет сметной стоимости геологоразведочных работ.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.18
--	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пожарницкая Ольга Вячеславовна	к. э. н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л41	Зайцев Никита Андреевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л41	Зайцеву Никите Андреевичу

Школа	Природных ресурсов	Отделение	Геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	05.03.01 Геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования	Объектом исследования являются коры выветривания на Лево-Чиримбинской площади Олимпиадинского месторождения. Рабочая зона – участок геологоразведочных работ. Камеральное рабочее место – компьютерное помещение.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность	Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению: <ul style="list-style-type: none"> – Неудовлетворительные условия климата на открытом воздухе; – Напряженность и тяжесть труда; – Повышенные уровни шума и вибрации – Повышенная запылённость воздуха рабочей зоны; – Неудовлетворительные условия микроклимата, недостаточная освещенность и шум в помещении. – Степень нервно-эмоционального напряжения, монотонный режим работы. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению: <ul style="list-style-type: none"> – Повреждение в результате контакта с растениями, животными, насекомыми и пресмыкающимися; – Обрушивающиеся горные породы; – Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; – Поражение электрическим током; – Короткое замыкание; – Статическое электричество.
2. Экологическая безопасность	<ul style="list-style-type: none"> – Воздействие на недра и почвы; – Воздействие на атмосферу; – Охрана растительного и животного мира; – Утилизация отходов. Нормативные документы: ГОСТ 17.0.0.02-79, ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.6.1.01-83.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> – Типичная ЧС – пожары; – Чрезвычайные ситуации геологического характера;.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	<ul style="list-style-type: none"> – Специальные правовые нормы трудового законодательства; ТК РФ ФЗ-197 от 30.12.2001.

	– Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих). Нормативная техническая документация: ГОСТ Р 1.0-92, ГОСТ Р 1.2-92, ГОСТ Р 1.4-92, ГОСТ Р 1.4-92
--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.18
--	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева И. И.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л41	Зайцев Н.А.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 91 с., 13 рис., 38 табл., 32 источника, 1 прил.

Ключевые слова: коры выветривания, золото, Лево-Чиримбинская площадь, Олимпиадинское месторождение, Красноярский край.

Объектом исследования являются коры выветривания на перспективной Лево-Чиримбинской площади Олимпиадинского месторождения.

Цель работы – сбор и анализ опубликованной, нормативной и фондовой геологической литературы по Лево-Чиримбинской площади Олимпиадинского месторождения и составление проекта поисково-оценочных работ на золото.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы проводилось петрографическое изучение вещественного состава рудовмещающих и рудных образцов пород Олимпиадинского месторождения. Микроскопические исследования проводились на электронном микроскопе Hitachi S-3400N, рентгеноструктурный анализ проводился на дифрактометре Bruker P2 PHASER.

Область применения: данное исследование может применяться при доизучении Лево-Чиримбинской перспективной площади на выявление коренного рудопроявления.

Обозначения и сокращения

ЗАО – Закрытое акционерное общество

ООО – Общество с ограниченной ответственностью

ГОК – Горно-обогатительный комбинат

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

ВЛ – Воздушная линия электропередач

ДЭС – Дизельная электростанция

ТЭЦ – Теплоэлектроцентраль

ГРЭ – Геологоразведочная экспедиция

МЦМ – Министерство цветной металлургии

ГКЗ – Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых

ГРР – Геологоразведочные работы

ПДК – Предельно допустимая концентрация

ПК – Персональный компьютер

ФЗ – Федеральный закон

ICP-MS – Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой

Геологическое задание

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры:

Геологическое изучение кор выветривания на Лево-Чиримбинской площади Олимпиадинского месторождения для прослеживания на глубину разведанной предшествующими работами минерализованной зоны с целью поисков и подсчета запасов, предварительной оценки масштабов перспективного оруденения в корях выветривания и его промышленной значимости.

Площадь работ – 213 га.

Оценочные параметры:

- глубина залегания золоторудного тела, содержание полезного компонента в пробе;
- наличие попутных компонентов;
- гидрогеологические, инженерно-геологические и горно-геологические условия месторождения, экологическая обстановка участков;
- оценка запасов по категории С₂.

2. Геологические задачи, основные методы и последовательность их решения:

Задачами работ являются определение золотоносности кор выветривания, производство геологоразведочных работ на площади, обеспечивающих основания для оценки запасов по категории С₂.

- Получение фактического материала по Лево-Чиримбинской площади, входящей в Олимпиадинское рудное поле;
- изучение геологического, гидрогеологического строения и горно-геологических условий участка работ;
- выявление вещественного состава пород, слагающих участок.

Последовательность работ:

- анализ карты масштаба 1:10 000 Олимпиадинского рудного поля;
- полевые работы на Лево-Чиримбинской площади;

- проходка канав для отбора проб;
- буровые работы;
- опробовательские работы, обработка проб;
- генеральная обработка материалов, подсчет запасов и прогнозных ресурсов.

3. Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ:

Отчет с подсчетом запасов по категории C_2 изученной площади с обоснованием под производство предварительной разведки и составлением проекта кондиций.

По завершению работ составляется окончательный отчет в соответствии с ГОСТ 7.63-90 «Отчет о геологическом изучении недр» на бумажных и магнитных носителях (в соответствии с «Методическими рекомендациями по учету, хранению и передаче фондовой информации на машинных носителях»).

Сроки проведения работ:

Начало – январь 2018 г.

Окончание – декабрь 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ	14
1.1 Географо-экономическая характеристика района	14
1.1.1 Административно-географическое положение	14
1.1.2 Природно-климатические условия	16
1.2 История освоения месторождения	18
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	20
2.1 Стратиграфия	20
2.2 Магматизм	23
2.3 Тектоника	25
2.4 Характеристика рудных тел	27
2.5 Полезные ископаемые	29
2.6 Гидрогеологические условия	31
3 МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	34
3.1 Проектирование работ	34
3.2 Горно-разведочные работы	34
3.3 Буровые работы	35
3.4 Опробовательские работы	37
3.4.1 Керновое опробование	38
3.4.2. Бороздовое опробование	39
3.5 Лабораторные работы	40
3.5.1 Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	41
3.6 Камеральные работы	43
3.6.1 Полевая геологическая документация	43
3.7 Подсчет запасов	43
3.8 Виды и объемы проектируемых работ	45
4 МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБРАЗЦОВ С МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ОЛИМПИАДИНСКОЕ»	46
4.1 Отбор образцов	46
4.2 Макроскопическое описание отобранных образцов	46

4.3 Лабораторно-аналитические исследования	48
4.4 Рентгеноструктурный анализ	49
4.5 Микроскопическое изучение образцов	50
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	53
5.1 Виды и объемы проектируемых работ	53
5.2 Расчеты сметной стоимости по видам работ (по нормам СУСН и СОУСН)	60
5.3 Расчет сметной стоимости проекта (по нормам СУСН и СОУСН)	67
6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЛЕВО-ЧИРИМБИНСКОЙ ПЛОЩАДИ	70
6.1 Производственная безопасность	70
6.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	71
6.1.2 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	77
6.2 Экологическая безопасность	80
6.2.1 Защита атмосферы	81
6.2.2 Защита гидросферы	81
6.2.3 Защита недр и лесных угодий	81
6.2.4 Утилизация отходов	82
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	83
6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	87
Приложение А	91

ВВЕДЕНИЕ

Настоящим проектом планируются поиски и оценка золота кор выветривания на Лево-Чиримбинской перспективной площади Олимпиадинского месторождения, а также петрографическое изучение рудовмещающих и рудных образцов пород Олимпиадинского месторождения.

Олимпиадинское месторождение было открыто в 1975 году. По объему и масштабу вкрапленных золото-сульфидных руд относится к новому для Енисейского Кряжа формационному и генетическому типу [1]. Последующее изучение от стадии поисков до детальной разведки определили уникальность месторождения по генезису, размерам, горно-техническим условиям открытой отработки и современным технологическим способам переработки упорных руд с целью извлечения из них золота.

К настоящему времени на базе месторождения создано крупное, эффективное и высокопроизводительное золотодобывающее предприятие – Олимпиадинский ГОК, принадлежащий ЗАО «Полюс», с достигнутым объемом годовой добычи металла более 30 тонн. Работы, предусмотренные настоящим проектом, направлены на дальнейшее расширение и укрепление его минерально-сырьевой базы.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

1.1.1 Административно-географическое положение

Олимпиадинское месторождение расположено в Северо-Енисейском районе Красноярского края в 81 км к югу от районного административного центра п. г. т. Северо-Енисейский, в котором сосредоточены учреждения местного самоуправления и коммуникационные узлы – почта, телеграф, аэропорт (рис. 1) [1].

Плотность населения района низкая и составляет менее 1 чел. на 1 кв. км, а общая его численность по переписи 2002 года – 17,2 тыс., но в настоящее время несколько увеличивается за счет растущего рабочего контингента развивающихся предприятий, в т. ч. Олимпиадинского ГОКа. Персонал ЗАО «ПОЛЮС» частично проживает в вахтовом поселке Еруда, в непосредственной близости (~2–5 км) от месторождения. Здесь создана необходимая жилищно-коммунальная инфраструктура.

Автотранспортные сети в районе развиты слабо. Грунтовая дорога соединяет районный центр – п. г. т. Северо-Енисейский и пос. Брянка (172 км), и далее 135 км – до г. Енисейск. В пос. Епишино функционирует паромная переправа через р. Енисей. От Енисейска до Красноярска проложено асфальтовое шоссе II класса (350 км).

Текущее транспортное снабжение Олимпиадинского ГОКа производится автотранспортом от перевалочной базы в г. Лесосибирске (Абалаково) до п.Еруда по существующей грунтовой дороге протяженностью 350 км, состояние которой в весенне-летний период можно охарактеризовать как бездорожье.

Ближайшая железнодорожная станция находится в г. Лесосибирске. Перевозка технических грузов, ГСМ и угля осуществляется также иногда речным транспортом (при благоприятных условиях весенне-летней навигации) – из г. Красноярска до пос. Назимово по р. Енисей и далее до пос.

Брянка по р. Большой Пит. До пристани Назимово от пос. Еруда проложен зимник протяженностью 145 км.

Основой экономики района традиционно является золотодобывающая промышленность. В настоящее время эксплуатируется ряд коренных золоторудных месторождений, три из которых – Олимпиадинское, Благодатное и Титимухта отрабатываются ЗАО «Полюс» с годовой производительностью более 16 млн. тонн руды. ООО «Соврудник» отрабатывает месторождение Эльдорадо. Россыпные месторождения эксплуатируются предприятием ООО «Дражный флот» и рядом мелких частных старательских артелей с годовой добычей, не превышающей первые сотни кг.

В районе имеются местные строительные материалы: кирпичная глина, известняки и доломиты для производства извести, песчано-гравийные смеси, граниты для производства щебня и бутового камня, деловая древесина. В настоящее время для нужд Олимпиадинского ГОКа эксплуатируются Тырадинское месторождение мраморизованных известняков и Широкинское гранитов, энергетический уголь добывается и завозится с Кокуйского угольного разреза, расположенного в Мотыгинском районе Красноярского края.

Электроснабжение района осуществляется по ВЛ 110 кВт от Назаровской ГРЭС. Учитывая энергодефицитность региона, на Олимпиадинском ГОКе построены и введены в эксплуатацию ДЭС (4,3 МВт), ТЭЦ–1 (18 МВт) и ТЭЦ–2 (8 МВт).

Водообеспечение Олимпиадинского ГОКа производится за счет эксплуатации Енашиминского и Досеровского месторождений подземных вод; для технических нужд используются частично воды карьерного водоотлива.

Район работ относится к территориям Крайнего Севера. Районный коэффициент составляет 1,5; работающим производится также выплата северных надбавок (80%).

1.1.2 Природно-климатические условия

Район месторождения находится в пределах Среднесибирского плоскогорья и относится к горно-таежной зоне с типичным среднегорным рельефом местности, с чередованием глубоких долин и водораздельных массивов, с одиночными крутосклонными вершинами. Абсолютные отметки вершин варьируют в пределах 800–1100 м. В пределах прямой видимости находятся горы: Енашиминский Полкан – 1125 м (самая высокая точка Енисейского Кряжа), гора Лысая – 992 м, Сопи-Гора – 838 м. Месторождение расположено на высоте 650–730 м над уровнем моря, средняя абсолютная отметка – 700 м. Относительные превышения водоразделов над днищами долин составляют 100–200 м, иногда достигая 500 м. Склоны чаще пологие (до 20°), реже крутые (до 25–30°) [1].

Обнаженность коренных пород плохая, местность сильно задернована, нередко сыра и заболоченна. Гипсометрически площадь самого месторождения располагается в районе наивысших абсолютных отметок Енисейского Кряжа, в пределах Центрального поднятия. Отсюда берут начало водотоки, текущие как на север, в бассейн Подкаменной Тунгуски (река Енашимо с притоками - ручьями Олимпиадинским и Иннокентьевским; Тея – с притоком Тырадой), так и на юг - в систему Большого Пита (р. Чиримба с притоком руч. Полуторником). Долины водотоков хорошо проработаны, уже на расстоянии 2–3 км от истоков имеют корытообразную форму и ширину до 250–300 м. Расход воды в целом невелик и зависит от времени года и количества атмосферных осадков.

Климат района резко континентальный с суровой продолжительной зимой и коротким жарким летом. Колебания температур значительны: от зимнего минимума в -61°C (декабрь-январь) до летнего максимума +35°C (июль), при среднегодовой -6°C. Стабильный снежный покров появляется в конце сентября и полностью исчезает в середине июня, мощность его достигает 1,0–1,5 м. Многолетняя мерзлота отсутствует; глубина сезонного

промерзания грунтов составляет 0,5–2,0 м. Норма годовых осадков 1080 мм. Район относится к несейсмичным.

Растительность и животный мир обычные для зоны тайги. Из древесных пород преобладают ель, пихта, кедр, сосна, береза.

Из животных в районе встречаются: медведь, лось, олень, заяц, белка, соболь; из боровой дичи – глухарь, тетерев, рябчик; в реках водится хариус.

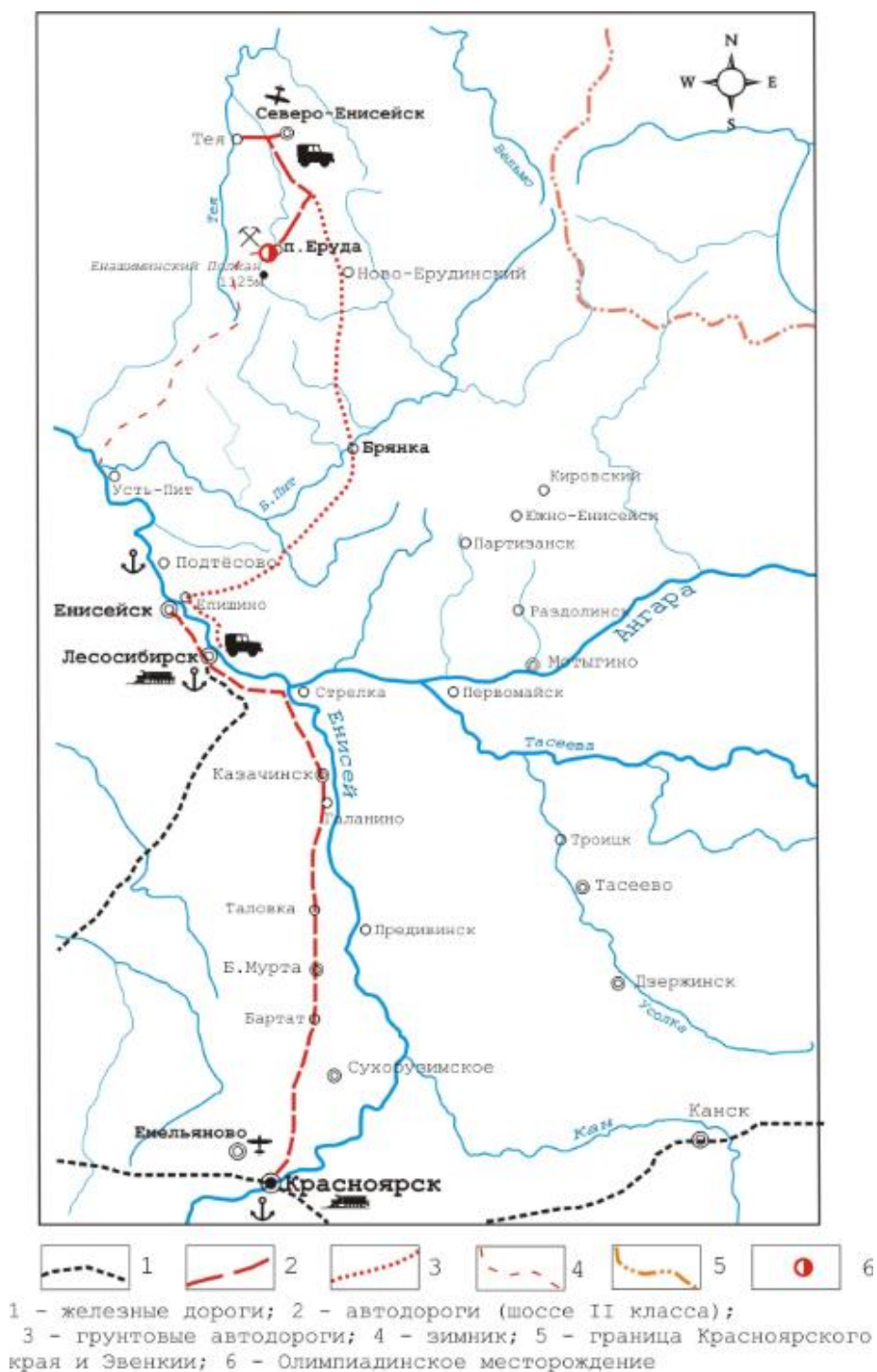


Рисунок 1 – Обзорная карта района работ. Масштаб 1:2500000 [1]

1.2 История освоения месторождения

Олимпиадинское месторождение открыто в 1975 году.

В 1978–1980 годах Северной ГРЭ ГПИ «Красноярскгеология» проведены поисково-оценочные работы, в 1981–82 годах выполнялась предварительная разведка [3].

В 1983–1985 годах, в связи с весьма крупными запасами месторождения и выявлением богатых и технологичных окисленных руд, без составления ТЭД и подсчета предварительно оцененных запасов была проведена детальная разведка.

По результатам выполненных геологоразведочных работ и на основании постоянных кондиций, утвержденных ГКЗ СССР от 27.12.85 г. (протокол № 9899) по состоянию на 01.06.1985 года были утверждены запасы окисленных руд Восточного участка месторождения по категориям В, С₁. При рассмотрении предварительных материалов ГКЗ СССР воздержалась от утверждения запасов первичных руд в связи их недостаточной геологической и технологической изученностью. Также не были утверждены не получившие технико-экономической оценки запасы окисленных руд Западного участка месторождения. По этим же причинам ранее (протокол ГКЗ № 2047–к) не были утверждены постоянные кондиции для подсчета первичных руд.

В 1987 году запасы окисленных руд Восточного участка были переданы на баланс МЦМ СССР для промышленного освоения.

Опытная добыча окисленной руды Восточного участка была начата Северо-Енисейским ГОКом еще в 1986 году; было добыто 35 тыс. т. руды, содержащей 231 кг золота.

С 1987 года ГОКом была продолжена добыча руд открытым способом на Восточном участке.

В 1989 году Госпланом СССР было предложено Мингео СССР продолжить доразведку месторождения с представлением запасов первичных руд на утверждение в ГКЗ СССР в 1992 году. Запасы месторождения были доразведаны, подсчитаны по состоянию на 01.07.1993 года (запасы первичных

руд Восточного участка, запасы окисленных и первичных руд Западного участка) и утверждены в ГКЗ РФ (протокол № 205 от 10.12.1993 года).

По особенностям геологического строения и характеру распределения золота Западный участок Олимпиадинского золоторудного месторождения отнесен к третьей группе.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Олимпиадинское месторождение входит в состав Верхне-Енашиминского рудного узла. Верхне-Енашиминский рудный узел является частью складчатого сооружения Енисейского кряжа, представляющего складчато-глыбовую систему байкалид в пределах Каменско-Чернореченской структурно-формационной зоны, ограниченной с запада Татарским, а с востока – Ишимбинским глубинными разломами [3]. Район исследований локализуется в зоне сочленения Центрального и Панимбинского антиклинориев, к краевой части которой приурочен пояс золото-кварцевых месторождений (Советско-Эльдорадинский узел), а в центре располагается пояс золото-сульфидной минерализации, включающий Верхне-Енашиминский узел.

2.1 Стратиграфия

В пределах Олимпиадинского узла развиты стратифицированные образования раннего протерозоя (PR_{1pn}), рифея (R_{1kd} , R_{2gr} , R_{2ud}) и четвертичной системы [2].

Ранний протерозой (PR_1)

Пенченгинская свита (PR_{1pn}) включает две подсвиты: нижнюю терригенно-карбонатную и верхнюю – существенно терригенную.

Нижняя подсвита (PR_{1pn1}) сложена мраморами и мраморизованными известняками (70-80%), амфиболитами (15-30%), карбонатно-сланцевыми сланцами (5%). Отложения свиты развиты в виде ограниченных разломами блоков. Мощность подсвиты более 600 м.

Верхняя подсвита (PR_{1pn2}) сложена кристаллическими сланцами (50%), карбонатсодержащими метаалевролитами (30%), амфиболитами (20%). Сланцы имеют гранат-биотит-кварцевый состав, иногда со ставролитом и андалузитом.

Отложения сухопитской серии преобладают в стратиграфическом разрезе узла [6]. Залегают со стратиграфическим и угловым несогласием на отложениях нижнего протерозоя и архея. Породы имеют первичный

терригенный состав и регионально метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. В контурах узла развиты отложения кординской и горбилокской свит.

Рифей (R)

Кординская свита (R_{1kd}). подразделяется на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю [2].

Нижняя подсвита (R_{1kd_1}) сложена аркозовыми метапесчаниками, кварцитопесчаниками с прослоями грубозернистых кварцевых песчаников, серых метаалевропесчаников и метаалевролитов. В нижней части подсвиты отмечается горизонт гравийных метапесчаников и конгломератов. По составу метапесчаники кварцевые с примесью полевых шпатов Несогласное залегание подсвиты на отложениях пенченгинской свиты установлено достаточно надёжно. Мощность подсвиты – 200–300 м.

Средняя подсвита (R_{1kd_2}) представлена серыми, зеленовато-серыми метаалевролитами с примесью карбонатного материала. В разрезе подсвиты выделяются четыре литолого-стратиграфических пачки (снизу-вверх):

- пачка слюдисто-кварцевых сланцев, нижняя;
- пачка слюдисто-кварц-карбонатных пород;
- пачка углеродсодержащих пород;
- пачка слюдисто-кварцевых сланцев, верхняя.

Две средние пачки образуют рудовмещающий горизонт, в котором наиболее интенсивно проявились процессы метасоматического изменения пород. Взаимопереходы между метасоматически измененными и первичными породами постепенные. Общая мощность подсвиты 500–600 м.

Верхняя подсвита (R_{1kd_3}) сложена микрослоистыми метаалевролитами без примеси карбонатов с прослоями метапелитов тёмно-серого цвета. Мощность подсвиты 500–600 м.

Общая мощность кординской свиты 1200–1500 м. Отложения свиты в экзоконтакте с гранитоидами татарско-аяхтинского комплекса подверглись

динамотермальному метаморфизму с образованием порфировобластов граната, биотита, ставролита, дистена, андалузита и приобрели при этом вид узловатых кристаллических сланцев и роговиков. В пределах зон вторичного наложенного рассланцевания метаалевролиты превращены в гранат-мусковитовые динамосланцы, приуроченные к фронтальным частям крупных аллохтонов.

Горбилوكская свита (R_{2gr}) согласно залегает на отложениях кординской свиты в ядрах линейных синклиналей. В районе Олимпиадинского месторождения на горбилокскую свиту надвинуты мраморы пенченгинской и метаалевролиты кординской свит. Породы представлены хлорит-серицит-кварцевыми сланцами по метапелитам.

Удере́йская свита (R_{2ud}). Образования удерейской свиты согласно залегают на метаалевритах горбилокской. Отложения подразделяются на три подсвиты. В пределах характеризуемой территории разрез представлен частично.

Лопатинская свита (R_{3lp}). Грубообломочные красноватые отложения – конгломераты, гравелиты, полимиктовые песчаники, алевролиты, с угловым несогласием залегают на метаморфических породах. Смяты в коробчатые складки. Мощность более 500 м.

Карьерная свита (R_{3kr}). Желтовато-белые среднезернистые кварцевые песчаники, алевропесчаники и алевролиты общей мощностью до 200 м, согласно залегают на отложениях лопатинской свиты.

Четвертичная система (Q)

Верхнечетвертичное – современное звенья, нерасчленённые (Q_{III-IV}). К данному подразделению относятся отложения первой надпойменной террасы и пролювиально-делювиальные образования [2].

Отложения первой надпойменной террасы (Q_{III-IV}) широко распространены в бассейнах рек. Ширина выложенных террасовых площадок колеблется от 50 до 300 м. Мощность отложений, представленных песками и суглинками с прослоями и линзами галечников и валунов,

составляет 4–8 м. Отдельные золотоносные участки террас отработаны и замещены техногенными образованиями.

Пролювиально-делювиальные отложения развиты в истоках рек, ручьев, логов. Сложены щебнистыми сцементированными суглинками. Золотоносность пролювиально-делювиальных отложений незначительна, но может служить признаком близко расположенных коренных источников золота.

Современное звено (Q_{IV}). К современным относятся аллювиальные и техногенные отложения долин рек, а также делювиальные образования склонов и водоразделов.

2.2 Магматизм

В районе магматические комплексы пользуются значительным распространением и разнообразием. Среди них выделены:

- шумихинский субвулканический каматиит-базальтовый;
- индыглинский субвулканический габбро-долеритовый;
- гаревский ультраметаморфогенный мигматит-гранитовый;
- татарско-аяхтинский гранитовый комплекс;
- гурахтинский субщелочной гранитовый комплекс;
- глушихинский лейкогранитовый комплекс;
- захребетинский комплекс щелочных габброидов и нефелиновых сиенитов;
- чапинский щелочно-ультрабазитовый комплекс [8].

Шумихинский комплекс ($\omega Ar?š$) объединяет линзовидные и пластовые тела metabазитов и ультрабазитов, залегающие среди архейских образований малогаревской толщи, метавулканитам которой они комагматичны. Интрузии сложены массивными и гнейсовидными меланократовыми метагаббро, метапикритами.

Индыглинский субвулканический комплекс (vPR_{1in}). К нему относят пластовые и линзовидные тела metabазитов, залегающих среди образований малогаревской толщи и тейской серии. Комагматичны metabазитам

пенченгинской свиты нижнего протерозоя. Субвулканические тела мощностью в первые сотни метров сложены массивными, реже гнейсоватыми метагаббро и метадолеритами.

Гарёвский ультраметаморфогенный комплекс (γPR_1g). Представлен телами биотитовых, двуслюдяных и амфибол-биотитовых порфиробластических микроклиновых гнейсо-гранитов и биотитовых, турмалиновых и керамических пегматитов, залегающими среди дорифейских образований. В составе комплекса выделяют две фазы. Гнейсо-граниты гарёвского комплекса относятся к образованиям мигматит-гранитовой формации и являются продуктом нижнепротерозойского амфиболитового метаморфизма, ультраметаморфизма и гранитизации.

Татарско-аяхтинский комплекс ($\gamma\gamma\delta R_3ta$). Выделено три фазы. К первой относят мелкие тела среднезернистых кварцевых диоритов, гранодиоритов, диоритов. Породы второй фазы слагают крупные плутоны средне-крупнозернистых биотитовых, биотит-амфиболовых гранитов и гранодиоритов. В третью фазу сформировались штоки и дайки мелкозернистых гранитов, лейкогранитов, аплитов и пегматитов. Породами комплекса в районе работ сложены Верхне-Чиримбинский, Нижне-Чиримбинский, Тырадинский массивы, которые по гравиметрическим данным являются выходами одного крупного батолита.

Гурахтинский комплекс ($\epsilon\gamma R_3gr$). В районе работ проявлен в виде Гурахтинского массива субщелочных биотитовых и амфибол-биотитовых гранитов, которые образуют первую фазу комплекса. Среди них залегают дайки и жилы субщелочных гранит-порфиров, аплитов и пегматитов второй фазы.

Глушихинский комплекс ($\epsilon\gamma R_3gl$). Глушихинский комплекс представлен Коноваловской группой массивов, серией небольших штоков и даек субщелочных лейкогранитов и гранит-порфиров в Бассейне р. Енашино. Интрузии субмеридионального простирания площадью до 0,8 км². Центральные части сложены крупно-равномернозернистыми лейкогранитами,

в эндоконтактовых зонах наблюдаются мелкозернистые порфировидные лейкограниты.

Захребетинский комплекс ($\tau\beta R_{3Z}$). К нему отнесены многочисленные маломощные дайки трахидолеритов, щелочных и нефелиновых сиенит-порфиров, прорывающие докембрийские отложения.

Чапинский комплекс ($\tau\omega R_{3\check{C}}$). Дайки щелочных пикритов чапинского комплекса прорывают гнейсо-граниты гарёвского комплекса на правобережье р. Еруда. Ультрабазиты характеризуются порфировой структурой, высокими содержаниями магния, титана, сидерфильных, редких и редкоземельных элементов.

2.3 Тектоника

Район работ находится в пределах Енисейского кряжа, сформировавшегося как складчатая система в байкальский цикл тектогенеза [1]. В общих чертах представляет собой серию блоков, ограниченных разрывами. Преобладающее направление тектонических нарушений соответствует простиранию пород – северо-западное.

Выделяют четыре структурных этажа – архейский, нижнепротерозойский, рифейский и рифейско-вендский [7].

Архейский структурный этаж

Породы архейского структурного этажа представлены образованиями гнейсово-карбонатно-ортоамфиболитовой формации, метаморфической производной терригенно-карбонатной с элементами коматиит-базальтовой.

Данные породы являются фрагментами первичных зеленокаменных поясов (Стороженко, 1997). Образуют два структурных блока – Ерудинский и Досеровский. Блоки представляют собой фрагменты аллохтонных структур, перемещенных в северо-восточном направлении и надвинутых на породы сухопитской серии.

Нижнепротерозойский структурный этаж

Сложен образованиями высокоглиноземистых сланцев, образует ряд крупных тектонических блоков. Фрагменты нижнепротерозойских структур

установлены и в пределах архейских аллохтонов, где они слагают ядра синклинальных складок и отдельные мелкие блоки: Борзцовский, Киркиловский, Енашиминский, Коноваловский.

Рифейский структурный этаж

Сложен терригенными породами аспидной формации. Отложения смяты в линейные, реже брахиформные складки, крылья которых осложнены мелкой пloyчатостью. Основное простирание пород – северо-западное. В последствие структурный план этажа был нарушен процессами надвигообразования со сложной конфигурацией покровов, чешуйчатым строением аллохтонов, образованием зон динамосланцев, развитием лежащих и опрокинутых складок. В породах этого этажа локализовано большинство золоторудных объектов района.

Позднерифейско-вендский структурный этаж

Сложен породами лопатинской и карьерной свит чингасанской серии, формирование которых происходило в орогенный этап в межгорных прогибах. Слагают грабенообразные блоки: на востоке – Тальский, на западе – Коноваловский. Породы смяты в коробчатые складки с углами падения на крыльях 35–45°, реже 15–20°.

Разрывные нарушения

Широко проявлены и во многом определяют структуру и рудоносность территории. Среди них выделяют нарушения взбросо-сбросового типа и зоны надвигов. Преобладающим направлением взбросов – сбросов является северо-западное, менее развиты сопряженные разломы северо-восточного и субмеридионального направлений. Строение их однотипно. Плоскость сместителя представлена серией зон пород, перетертых до тектонических глин. Эти нарушения служили проводниками гидротермальных золотоносных растворов.

Основным рудоподводящим глубинным разломом района считается Татарский. Зона Татарского разлома прослеживается через весь Енисейский кряж вдоль его осевой части. Ширина её достигает 8 км. Проявлен полосами

дизъюнктивных нарушений, зонами повышенной трещиноватости и интенсивным смятием пород, усложнением пликативных дислокаций.

Надвиги в районе распространены широко. Наиболее крупными являются надвиговые зоны Верхне-Енашиминская, Тальская и др. Они трассируются мощными зонами динамосланцев и графитизированных пород, имеют значительную амплитуду перемещения (предположительно первые километры). Углы наклона плоскостей сместителя от $10-15^\circ$ до 90° . Большая часть надвигов имеет ВСВ направление движения, однако по некоторым перемещение происходило и в ЗСЗ направлении. Плоскости сместителей и породы аллохтона выступали в роли экрана, вдоль которого проявились процессы рудного метасоматоза.

2.4 Характеристика рудных тел

Рудное тело 1 локализовано в лежащей складке, вскрываемой в районе РЛ. 2–8. Форма рудного тела сложная, повторяет очертания рудовмещающей структуры (прил. А). На РЛ. 3–5 вскрывается только лежащее крыло рудного тела, висячее крыло эродировано. В связи с погружением рудовмещающей складчатой структуры в восточном направлении по РЛ. 6–14 вскрываются все более полные разрезы и форма рудного тела становится седловидной. Общая его длина по склонению от РЛ. 3 до РЛ. 14 составляет около 1000 м. В интервале РЛ. 3 – РЛ. 9 основное оруденение тяготеет к лежащему крылу, в висячем крыле оно прослеживается в виде отдельных маломощных линз. Далее к востоку оруденение в лежащем крыле рудного тела исчезает и переходит в основном в висячее крыло. Мощность рудного тела изменяется в широких пределах от 5 м в крыльях до 60–80 м в раздувах. Максимальные мощности отмечаются на поверхности в районе РЛ. 8, 9. Максимальная длина по падению 220–230 м. В районе РЛ. 2–4 рудное тело до глубины 80–110 м от дневной поверхности представлено окисленными рудами. Зона окисления развивается вдоль контакта слюдисто-кварц-карбонатной и углеродистой пачек пород [2].

Рудное тело 2 расположено на РЛ. 4–7 в слепом залегании под рудным телом 1. Оно приурочено к пологому нарушению развитому по контакту слюдисто-кварцевых сланцев и слюдисто-карбонат-кварцевых сланцев. Простираие рудного тела 2 северо-восточное, падение в восток юго-восточное под углом около 30°. Длина рудного тела по простираию 420 м, по падению его длина изменяется от 50 до 110 м. Мощность варьирует в пределах 1,9–17,4м. Средние содержания золота по подсчетным блокам составляют 7,1–8,6 г/т.

Рудное тело 3 является непосредственным продолжением рудного тела 1 и контролируется лежащей складкой. Форма рудного тела седловидная, сложная. Оно погружается в восточном направлении под углом 20–25° и прослежено по склонению от РЛ. 10,5 до РЛ. 14 на расстояние около 520 м. По падению рудное тело прослеживается на расстояние от 40–45м (РЛ. 10,5) до 120 м (РЛ. 12). Максимальная мощность 35–40м наблюдается по РЛ.10,5–12. С поверхности до глубины 60м вдоль контакта пород углеродсодержащей и карбонатной пачек рудное тело 3 окислено. Средние содержания золота по подсчетным блокам 2,5–3,1 г/т для неокисленных руд и 3,1–5,2 г/т для окисленных руд.

Рудное тело 4 оконтурено на Восточном участке и располагается между разведочными линиями 20 и 28. С запада на восток тело имеет протяженность 706 м, с юга на север 380 м. Средняя мощность тела составляет 228 м.

Характерной особенностью месторождения является наличие мощной зоны окисления, которая прослеживается вдоль разломов. Ее ширина изменяется от первых метров до нескольких десятков метров, увеличиваясь в узлах сочленения разломов до сотни метров.

По результатам разведочных работ на месторождении выделено два природных и технологических типа руд: первичные золото-сульфидные и окисленные.

Первичные руды составляют основную часть запасов Западного участка и около 60% – Восточного участка месторождения. Они представляют собой

метасоматически измененные осадочно-метаморфические породы с редкой (~3%) вкрапленностью сульфидов. Окисленные руды представлены рыхлым тонкозернистым глинисто-алевритовым материалом и широко развиты в приповерхностной части месторождения, особенно его восточного участка, где они прослеживаются до глубины в 440 м. Максимальные мощности окисленных руд приурочены к зонам разломов. Контакт с неокисленными рудами достаточно резкий, с образованием промежуточной зоны полуокисленных пород мощностью не более 5–20 м.

Окисленные руды с достаточно постоянным химическим составом, для которого характерно преобладание окиси кремния и низкие содержания серы, окиси кальция и двуокиси углерода. Минеральный состав руд характеризуется сравнительно невысоким содержанием рудных минералов (около 10%), среди которых доминируют оксиды и гидроксиды железа, марганца, реже – сурьмы.

Среди породообразующих минералов наиболее распространены кварц (30–80%), слюды (10–30%) и глинистые минералы (5–40%). Последние представлены гидромусковитом, гидробиотитом, гидрохлоритом, каолинитом и метагаллуазитом.

Содержания золота в окисленных рудах достигают 448 г/т, составляя в среднем по месторождению 9,8 г/т. Самородное золото - тонкодисперсное, основная его часть сосредоточена в классе <0.074 мм. Золото высокопробное (>980), ртутьсодержащее (0,1–3,7%), с незначительными примесями Ag, Cu, Mn, W и Sb.

2.5 Полезные ископаемые

В районе работ известен целый ряд месторождений, проявлений и точек минерализации рудного и россыпного золота, железа, цветных и редких металлов, строительных материалов. Единственным промышленно значимым видом полезных ископаемых до настоящего времени остается только золото [1].

Золоторудные объекты относятся к двум формационным типам – золото-сульфидному и золото-кварцевому.

Наиболее ярким и значимым представителем золото-сульфидного формационного типа является Олимпиадинское месторождение. Месторождения Тырадинское и Оленье, рудопроявления Иннокентьевское, Чиримбинское, Высокое II, расположены в непосредственной близости от Олимпиадинского месторождения и имеют аналогичную формационную принадлежность, однако характеризуются более простым геологическим строением и значительно меньшими масштабами оруденения.

К золото-кварцевому формационному типу в районе относятся месторождения Титимухта, Благодатное и ряд мелких рудопоявлений.

Месторождение Титимухта находится в 9 км северо-западнее Олимпиадинского ГОКа. Площадь рудного поля сложена отложениями кординской свиты, метаморфизованными в условиях зеленосланцевой фации регионального метаморфизма.

Структура месторождения характеризуется сочетанием разноамплитудных пликтивных дислокаций с крупными пострудными дизъюнктивами, обуславливающими блоковое строение рудного поля.

Золотое оруденение пространственно и генетически приурочено к участкам распространения прожилково-жильных кварцевых новообразований. На месторождении выделено 5 рудных тел пластовой линейно-вытянутой формы, с мощностями от 1 до 64 м. Содержания золота сильно изменчивы (0,2–166 г/т), в среднем – 3,4 г/т. Сульфиды в рудах содержатся в количестве до 1%, представлены пиритом, пирротинном, марказитом, халькопиритом, галенитом, арсенопиритом и антимонитом.

Месторождение Благодатное выявлено по результатам заверки вторичных ореолов рассеяния золота и мышьяка на водоразделе ручьев Благодатного и Викторовского.

Оруденение золото-кварцевого технологического типа, локализовано в зоне динамосланцев, развитых по алевро-пелитовым отложениям горбилонской свиты в зоне дорудного надвига ЮВ простирания. Жильная минерализованная зона, состоящая из серии преимущественно мелких и

средних кварцевых прожилков, прослежена в северо-западном направлении на расстоянии более 2,3 км. Мощность ее 100–150 м. На месторождении выделено три основных рудных тела пластообразной формы с падением на северо-восток под углами 45–75°, мощностью 4,6–86,3 м. Руды представлены слабо сульфидизированными сланцами, пронизанными прожилками и жилами кварца. Содержание золота от 0,2 до 63,6 г/т, в среднем 2,4 г/т.

Золотоносные россыпи в районе пользуются широким распространением. В дореволюционный период из них добывалась основная часть металла. Для россыпей Енисейского края характерно наличие красноцветных и сероцветных толщ, фиксирующих две фазы развития долин. В первую (неоген-четвертичную) фазу формировались широкие долины с пестрыми галечниками и красно-бурыми глинами. Во вторую (Q_{II-IV}), в связи с активизацией неотектоники, основная часть красноцветных отложений оказалась перекрыта. Произошло смещение и эпигенетическое врезание рек, в результате чего речная сеть приобрела современный вид - с наличием маломощного сероцветного аллювия, которым сложены поймы и низкие увальные террасы всех долин района. К этим отложениям приурочено большинство известных россыпей.

2.6 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия Олимпиадинского месторождения характеризуются наличием водоносных горизонтов зоны экзогенной трещиноватости и трещинно-жильных вод метаморфических пород, а также поровых вод образований коры выветривания и делювиально-аллювиальных четвертичных отложений. Исходя из литологических особенностей и фильтрационных параметров на месторождении выделено несколько водоносных горизонтов [6]:

Водоносный горизонт делювиально-аллювиальных отложений – распространен полосами шириной 200–250 м по долинам рек и ручьев. Мощность обводненных отложений от 1,5 до 13,0 м. Водовмещающими породами являются пески, гравийно-галечные и дресвяно-щебнистые

отложения с суглинистым и супесчаным заполнителем. Коэффициент фильтрации от 0,55 до 8,23 м/сут, водопроницаемость от 10,0 до 98,4 м²/сут, дебиты скважин при откачке воды от 0,6 до 2,8 л/сек. Через четвертичные отложения разгружается основная масса подземных вод, через эти отложения происходит и основной транзит поверхностных вод в водоносные горизонты экзогенной трещиноватости и коры выветривания.

Водоносный горизонт образований коры выветривания – приурочен к понижениям рельефа и контролируется зонами тектонических нарушений. Водовмещающими породами являются супеси, суглинки, пески и т.д. до дресвяно-щебнистых образований. Мощность горизонта от 10–15 до 350–400 м. Коэффициент фильтрации от 0,1–0,5 до 0,5–8,0 м/сут, водопроницаемость 0,84–436 м²/сут, водоотдача средняя $1,7 \times 10^{-2}$. Наблюдается тенденция к уменьшению коэффициента фильтрации с глубиной.

Водоносный горизонт слюдисто-кварцевых сланцев верхней литологической пачки распространен к северу и востоку от месторождения. Подземные воды в нижней части долин залегают на глубинах 2–5 м, а по долинам часто обладают местными напорами в 1,5–2 м. Водообильность сланцев невысокая. Водопроницаемость от 1 до 338 м²/сут, в среднем около 71 м²/сут.

Водоносный горизонт кварц-слюдисто-углеродистых сланцев в наибольшей мере определяет степень обводненности месторождения. Коэффициент фильтрации варьирует от 0,0022 до 4,2 м/сут, водопроницаемость от 0,19 до 1030 м²/сут. Наибольшие значения характерны в зоне тектонических нарушений.

Водоносный горизонт биотит-кварцевых сланцев распространен к западу и юго-западу от месторождения. Водно-фильтрационные свойства сравнительно невелики: водопроницаемость от 13 до 152 м²/сут, в среднем 62 м²/сут. Также небольшие значения характерны для тектонических нарушений.

Водоносный горизонт слюдисто-кварц-карбонатных пород распространен в ядерной части структуры. Наиболее существенной

особенностью является развитие по ним карста в приконтактной зоне с корами выветривания. Мощность зоны карстования первые метры. Карст обычно заполнен глинистыми образованиями. Скважинами подземные воды вскрываются на глубине 5–10 м, а под корами выветривания – и на 200–300 м. Водопроницаемость от 0,037 до 558 м²/сут. Наибольшие значения характерны для зон карстования и тектонических нарушений.

3 МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

3.1 Проектирование работ

Проект поисковых работ составляется на основании геологического задания. Проект является основным техническим документом, определяющим содержание, методы, технические средства, пространственное размещение, сроки и последовательность проведения всех видов геологоразведочных работ.

Работы по проектированию включают в себя составление геолого-методической и производственно-технической частей проекта и сметы.

Проектирование представляет собой сбор, изучение и тематическое обобщение фондовой и опубликованной литературы. В результате чего дается географо-экономическое, геологическое описание района, особенностей строения участка и краткая характеристика полезного ископаемого. Выбор и организацию поисковых работ, технические расчеты, объемы работ и др. Для расчета затрат на весь комплекс запроектированных работ составляется сметная часть.

3.2 Горно-разведочные работы

К горно-разведочным работам относится проходка канав. Канавы закладываются по коре выветривания на Лево-Чиримбинской площади для подсчета запасов по категории С₂. Расстояние между канавами составило 140 м. Глубина канавы составляет 3,5 метра, ширина – 3 метра. Общее количество канав – 18 шт. Канавы заложены в крест простирания минерализованной зоны (табл. 1).

Коры представлены выветрелыми кварцитовидными двуслюдяными сланцами. По исходному составу они представляют собой крупнозернистые алевролиты с горизонтами мелкозернистых алевролитов и песчаников.

Таблица 1 – Перечень проектируемых канав

№ канавы	Длина, м	Ширина, м	Глубина, м	Общее количество, п. м.
К-01	178	3	3,5	6410
К-02	202	3	3,5	
К-03	231	3	3,5	
К-04	281	3	3,5	
К-05	295	3	3,5	
К-06	304	3	3,5	
К-07	329	3	3,5	
К-08	421	3	3,5	
К-09	558	3	3,5	
К-10	735	3	3,5	
К-11	230	3	3,5	
К-12	458	3	3,5	
К-13	185	3	3,5	
К-14	509	3	3,5	
К-15	195	3	3,5	
К-16	529	3	3,5	
К-17	245	3	3,5	
К-18	525	3	3,5	

Таблица 2 – Расчет затрат времени на прохождение канав бульдозером без предварительного рыхления пород

Общая длина, п. м	Объем канав, м ³	Коэф. Нормы времени на проходку канав (ч/100 м ³)	Затраты времени на весь объем, ч/м ³
6410	67305	3,58	24095,2

3.3 Буровые работы

Под буровыми работами понимается бурение скважин. Плотность сети для подсчета запасов по категории С₂ для скважин разряжена в 2 раза от категории С₁ и составит 100 м по падению (рис. 2).

Таблица 4 – Расчет затрат времени на бурение скважин

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (станко-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени ст-см на 1 м скв	Всего на весь объём (ст-см; ст-мес)	Норма труда чел-дн на 1 ст-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Колонковое бурение скважин	Пог. м.	1170			2,94	515,97	СУСН №5 т. 4, 8
Интервал 0-25:		1170					
IX		936	0,14	131,04			
X		234	0,19	44,46			
		Итого:	175,5			515,97/25,4=20,31 чел-мес	
			175,5/25,4=6,91 ст-мес				

3.4 Опробовательские работы

В зависимости от целевого назначения пробы будем различать на:

- рядовое или минералогическое опробование полезных ископаемых и вмещающих пород в естественном залегании;
- бороздовое опробование;
- керновое опробование.

Рядовое или минералогическое опробование является ведущим при разведке золота и платиноидов. Рядовому опробованию подвергаются все поисковые, разведочные и эксплуатационные выработки. Как основной вид опробования оно проводится систематически для определения качества и количества полезного ископаемого.

Результаты опробования используются для оконтуривания и оценки промышленно ценных участков, выявления морфологических особенностей и строения рудного тела. Методика рядового опробования зависит от применяемых способов разведки и находится в тесной связи с технологией проведения разведочных выработок. Можно выделить: опробование буровых

скважин (ударно-канатного, колонкового, вибровращательного, ударно-вращательного, комбинированного бурения), опробование шурфов, траншей, подземных выработок.

Рядовое опробование буровых скважин проводится, в общем, по сходной технологии. По мере углубки скважины в пробу поступает весь шлам или керн с интервала («проходки»), величина которого чаще всего составляет 0,2–1,0 м.

Траншеи и подземные сечения опробуются бороздовым и валовым способами. Бороздовое опробование проводится с целью определения мощности рудного тела и установления характера распределения металла, в связи, с чем пробы отбираются поинтервально (секциями).

3.4.1 Керновое опробование

Бурение скважин должно производиться с полным отбором керна, диаметром 70 мм.

Длина керновой пробы составляет 1 м.

Сплошное керновое опробование скважин должно проводиться по корам выветривания, с учетом выхода керна по интервалам проходки во вмещающие породы на 1–3 м.

При диаметре бурения 100 мм в пробу будем отбирать 1/2 кернового материала. Выход керна, в основном, должен выдерживаться в пределах 60–100 %, в отдельных случаях по интенсивно выветрелым зонам допускается выход керна до 20–60 %, при этом в пробу отбирается и материал шлама.

При проектируемых 78 скважинах, с каждой скважины будет отобрано по 15 керновых проб (15 п. м), общее количество керновых проб – 1170 (1170 п. м).

Таблица 5 – Расчет затрат времени на отбор керновых проб

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени бр/см на 100 м керна	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-дн на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Керновое опробование	м	1170			3,1		СУСН №1 ч. 5 т. 29,30
IX		936	1,96	18,35			
X		234	2,26	5,29		73,284	
			Итого:	23,64			
				23,64/25, 4=0,24 бр-мес		73,284/25, 4=2,89 чел-мес	

Таблица 6 – Расчет затрат времени на геологическую документацию керна

Наименование работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени, бр/см		Нормативный документ
			На един.	На объём	
Документация керна	100 м	117,0	2,57	300,69	ССН, 1 – 1, т.31, 1-4

3.4.2. Бороздовое опробование

Бороздовое опробование проводится машинно-ручным способом при помощи отбойного молотка по всей протяженности канав. Перед опробованием необходимо тщательно очистить полотно или стенку выработки по линии отбора проб. Длина одной бороздовой пробы – в среднем 1 м, ширина – 10 см, глубина – 5 см. Пробу будем брать через каждые 3 м.

Итого получаем 1603 пробы (6410 п. м).

Материал каждой пробы должен собираться на брезент, расстеленный на почве канавы, и сыпаться в брезентовый мешок, снабженный биркой с номером пробы.

Таблица 7 – Параметры бороздового опробования

Количество проб со всех канав	Ширина, см	Глубина, см	Длина пробы, м
1603	10	5	1

Таблица 8 – Расчет затрат времени на отбор бороздовых проб

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени бр/см на 100 м	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-дн на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Бороздовое опробование	м	1603	2,36	387,3	3,1	2369,1	СУСН №1 ч. 5 т. 5,6
IX			Итого:	1512,76/25,4 = 21,54 бр-мес		2369,1/25,4 = 23,7 чел-мес	

3.5 Лабораторные работы

При проведении кернового и бороздового опробования необходимо провести контроль анализов. Общее количество проб составило 1170 керновых и 1603 бороздовых. Объем контрольных проб равен 5% от общего количества. Итого 59 керновых и 80 бороздовых контрольных проб. В сумме получим 2912 проб (1229 керновых и 1683 бороздовые).

Кроме этого также необходимо провести контроль пробоподготовки, для этого возьмём 5% от суммы основных и контрольных проб. В итоге получим 146 проб для контроля пробоподготовки и в сумме 3058 проб.

Контроль анализов проб проводится для суждения о качестве работы лаборатории, выполняющей те или иные анализы проб, и для оценки степени надежности аналитических данных по содержаниям полезных и вредных

компонентов в пробах. Различают два вида контрольных анализов: внутренний и внешний.

Внутренний контроль выполняется в той же лаборатории, в которой производятся массовые анализы проб. Для этого в лабораторию повторно в зашифрованном виде направляются дубликаты некоторых проб, изготовленные из материала последних отбросов каждой пробы. Внутренний контроль проводится систематически в течение всего периода разведки месторождения (поквартально или раз в полугодие).

Контрольные пробы отбираются группами, отдельно по каждому природному (технологическому) типу минерального сырья, а также по классам содержаний полезных компонентов, например: ниже бортового содержания, убогие, бедные, рядовые и богатые).

Для каждого периода контроля количество проб в каждом классе должно быть не менее 25–30, а общее количество проб – не менее 5–8% от всего числа проанализированных проб. Внешним контролем проверяется не только качество работ основной лаборатории, но и правомерность выбранного метода анализа. При обнаружении систематических погрешностей контролирующая лаборатория должна также выявить причины их возникновения. Если же эти причины остаются невыясненными, то возникает необходимость проведения арбитражных анализов.

Арбитражные анализы выполняются наиболее квалифицированными лабораториями по части анализа данного вида минерального сырья.

Если потребуется провести все 3 контроля анализов, то для каждого типа контроля возьмём ещё по 153 пробы и в конечном итоге получим 3517 проб.

3.5.1 Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

ICP-MS сегодня является одним из наиболее универсальных методов анализа элементного состава вещества. В аналитической химии масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой заняла место чрезвычайно быстрого эффективного и высокочувствительного метода количественного

одновременного определения многих элементов в широком диапазоне концентраций.

Как правило масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой применяется для элементного и изотопного анализа жидких проб. Однако твердые пробы также могут анализироваться используя устройство с лазерной абляцией либо нагреваемую ячейку для испарения пробы. Газовые пробы могут непосредственно вводиться в масс-спектрометр.

Исследуемый раствор с помощью перистальтического насоса подается в распылитель, в котором потоком аргона превращается в аэрозоль. Аэрозоль через центральный канал плазменной горелки попадает в плазму, где под воздействием высокой температуры (7000–8000 К) вещества, содержащиеся в пробе, диссоциируют на атомы и ионизируются. Образовавшиеся положительно заряженные ионы проходят через систему ионной оптики в анализатор, где происходит фильтрация ионов по отношению массы к заряду (m/z) и детектирование интенсивности ионного потока. В результате спектрометр выдает интенсивность сигнала на заданном m/z .

На данный вид анализа потребуется отдать 3517 проб для лабораторного определения содержания золота в данных пробах.

Таблица 9 – Затраты времени на лабораторные анализы для начальных проб

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	проба	2773	0,13	360,5	1,24	2,58	СУСН №7 т. 22, 23
				360,5/173,1 = 2,08 бр-мес			

3.6 Камеральные работы

Камеральные работы включают в себя обработку, систематизацию, анализ и интерпретацию полевых и лабораторных исследований, составление графических приложений к окончательному отчету и написание его глав, печатные работы.

Камеральная обработка полевых материалов будет производиться геологами и техник-геологами. На данном этапе будет оформлена документация.

Анализ результатов лабораторных исследований дает представление о качественной характеристике полезного ископаемого.

3.6.1 Полевая геологическая документация

Камеральная обработка полевой геологической документации заключается в вычерчивании литологической колонки по результатам документации керна, и окончательное оформление полевого журнала документации скважины, построении разреза по данным документации керна. Приемка документации осуществляется в камеральных условиях.

Действующими СН данный вид работ не предусматривается. Из опыта работ геологоразведочных партий трудозатраты на эти работы сопоставимы с затратами на составление очень сложных чертежей (по степени загрузки чертежа и его содержания).

Объем камеральной обработки будет определяться объемом буровых работ (1170 п. м) и фактическими трудозатратами из опыта работ на составление и оформление материалов (исправленное и окончательно оформленное чистовое описание скважин). С учетом масштабов чертежей и объема обработки трудозатраты на 100 м составляют в среднем 6 дней.

По примерным подсчетам полевая геологическая документация займет – 70 дней.

3.7 Подсчет запасов

Главной задачей проекта является оценка золотоносности кор выветривания с помощью разведочных канав и буровых скважин. По

завершению работ будет уточнено геологическое строение объекта, расположение рудных зон, а также подсчитаны запасы по категории C_2 , а также возможные прогнозные ресурсы P_1 по коренным породам.

Метод геологических блоков – ведущий при подсчете запасов большинства полезных ископаемых. Каждое рудное тело изображают и оконтуривают на проекции (рис. 3). Рудное тело на проекции делят на подсчетные блоки по ведущим геологическим параметрам (мощности, составу руды, условиям залегания), по степени разведанности (по категориям запасов), иногда – по горно-техническим условиям добычи. Все блоки нумеруют.

В каждом подсчетном блоке запасы считают отдельно. Вначале измеряют площадь блока S на проекции, далее вычисляют среднюю мощность $m_{\text{ср}}$, перпендикулярную проекции, что позволяет определить объем блока:

$$V = Sm_{\text{ср}}.$$

Произведение объема блока на среднюю плотность позволяет найти запасы руды в блоке:

$$P = V\rho_{\text{ср}}.$$

Наконец, произведение запасов руды на среднее содержание $C_{\text{ср}}$ дает возможность определить запасы компонента в руде:

$$P_{\text{к}} = PC_{\text{ср}}.$$

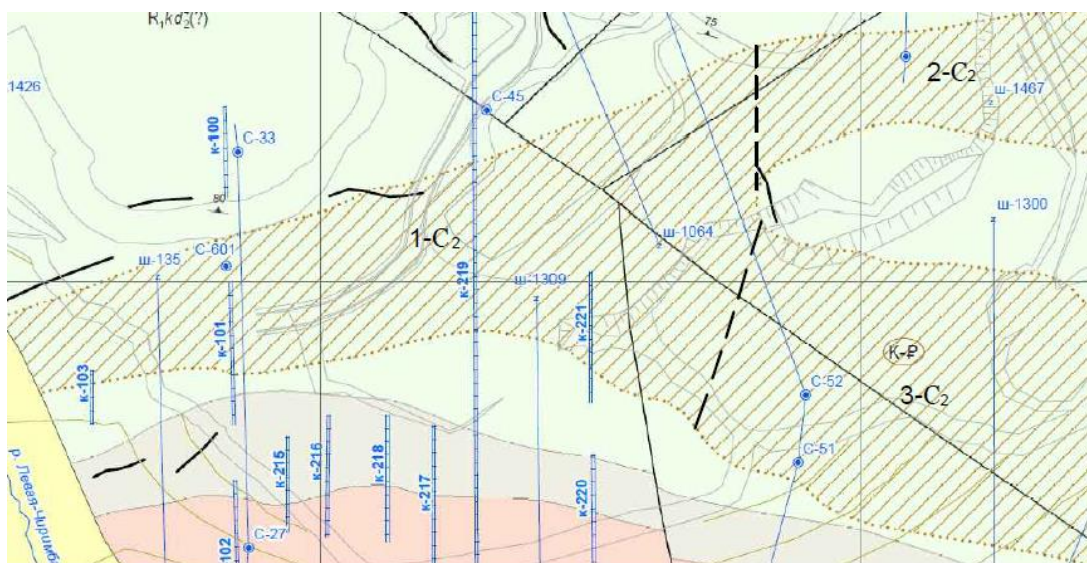


Рисунок 3 – Проекция минерализованной зоны на горизонтальную плоскость

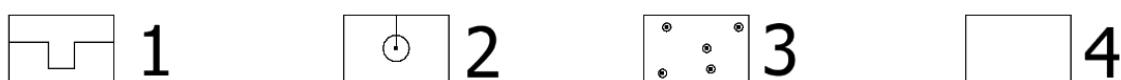
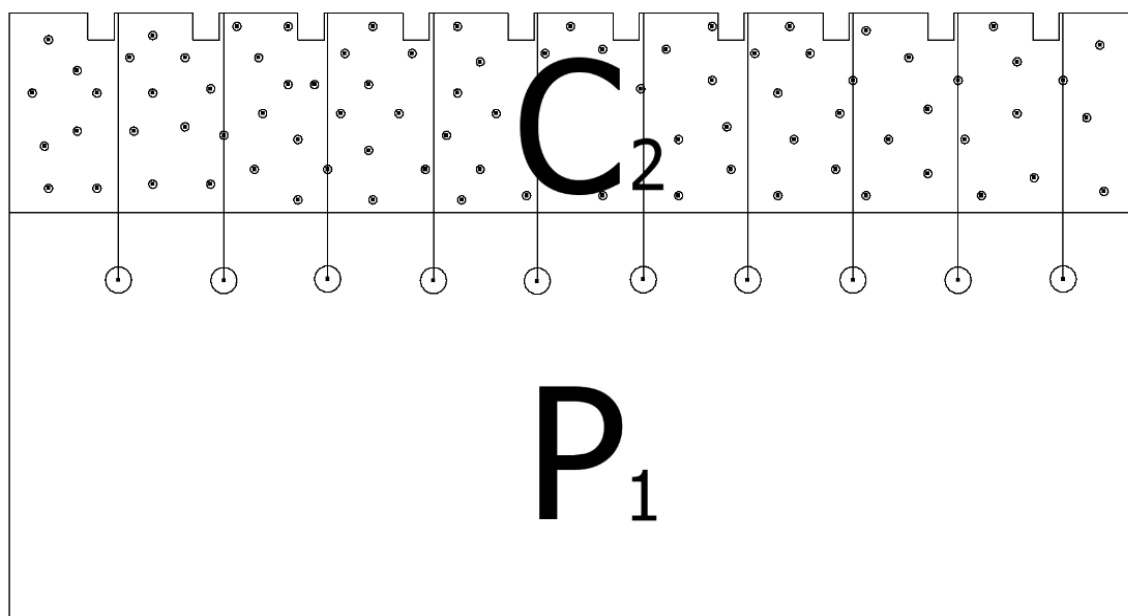


Рисунок 4 – Продольная вертикальная схематическая проекция блока 1–С₂;
1 – канавы; 2 – скважины, 3 – коры выветривания,
4 – коренные породы

3.8 Виды и объемы проектируемых работ

Геологоразведочные работы на стадии оценки предполагается выполнить в следующем составе (табл. 10).

Таблица 10 – Состав геологоразведочных работ

№	Вид работ	Единица измерения	Объем работ
1	Проектирование	Чел/мес	4
2	Бурение скважин с поверхности с отбором керна	пог.м.	1170
3	Монтаж, демонтаж и перевозка	бур.уст	2
4	Опробование керна	проба	1170
5	Проходка канав	м ³	67305
6	Бороздвое опробование	проба	1603
7	Обработка проб	проба	2773
8	Производственное строительство	м ³	24
9	Лабораторные работы:		
*	Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	проба	2773
10	Камеральная обработка материалов и составление отчета	Чел/мес	6

4 МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБРАЗЦОВ С МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ОЛИМПИАДИНСКОЕ»

4.1 Отбор образцов

Для начала были отобраны образцы вмещающих пород по периметру горизонта 470 карьера «Восточный». На рисунке 5 представлено место отбора образцов вмещающих пород на данном горизонте. Образцы рудного тела были взяты с шапки взрыва блока на горизонте 230.



Рисунок 5 – Карьер «Восточный» (красная линия указывает маршрут, на котором производился отбор проб вмещающих пород)

4.2 Макроскопическое описание отобранных образцов

Макроскопическое описание основано на характеристике внешних признаков пород. Для этого используется, например, шкала Мооса, бисквиты и т.д.

Ко внешним признакам пород или их физическим свойствам относятся: цвет, структура, текстура, блеск.

Образец 1. Данный образец является рудой. Представлен слюдисто-кварц-карбонатным метасоматитом (рис. 6). Структура образца массивная,

текстура мелкокристаллическая, цвет образца светло-серый. Отмечаются вкрапления сульфидных минералов, таких как пирротин и арсенопирит в виде мелких иголок. Относится данный образец к типу первичных малосульфидных мышьяково-сурьмяных руд.



Рисунок 6 – Образец рудного тела

Образец 2. Данный образец вмещающей породы имеет схожий состав с прошлым образцом, но метасоматизм в данном типе пород почти не проявлен (рис. 7). Порода является углеродосодержащей, включая в себе органическое вещество. Образец тёмно-серого цвета, массивный, мелкозернистый, с довольно редкими вкраплениями сульфидов.



Рисунок 7 – Образец вмещающей породы, граничащей с рудным телом

Образец 3. Образец представлен кварц-слюдистым углеродистым сланцем с довольно высоким содержанием углерода и выраженной сланцеватой текстурой, массивной мелкозернистой структурой (рис. 8). Имеет тёмно-серый цвет и жирноватый блеск.



Рисунок 8 – Кварц-слюдистый углеродистый сланец

4.3 Лабораторно-аналитические исследования

Из выше перечисленных образцов были изготовлены шлифы и аншлифы для последующего микроскопического изучения. Также был проведен рентгеноструктурный анализ образцов на дифрактометре с предварительной подготовкой проб на виброистерателе производства ВИМС «ИВ Микро».



Рисунок 9 – Виброистератель «ИВ Микро»

4.4 Рентгеноструктурный анализ

D2 PHASER – установка, на которой проводится диагностика структуры вещества с помощью рентгеновских лучей (рис. 10). Чаще всего этот вид анализа применяется для исследования твёрдых веществ, обладающих кристаллической структурой, где роль строительных единиц выполняют атомы, ионы, молекулы, комплексы и т.д. Основная закономерность повторяемость с определённым периодом в трёх направлениях (реже в двух) элементарной ячейки, отражающей всю суть кристаллической структуры каждого вещества, его симметрию, его элементный состав.



Рисунок 10 – Дифрактометр Bruker P2 Phaser

Для того чтобы подготовить материал (образец) необходимо сначала измельчить его до пудры в ступке, которая протирается спиртом (ацетоном) до и после истирания. Истолчённым образцом заполняется кювета из кварцевого стекла, которая предварительно смазывается вазелином и пришлифовывается. Подготовленная проба устанавливается в соответствующую приставку.

Далее производится расшифровка полученных дифрактограмм. Расшифровка дифрактограммы проводится в программе EVA в соответствии с инструкцией по работе. В конце проводится анализ минерального состава образца определенного с помощью рентгеноструктурного анализа и делаются выводы.

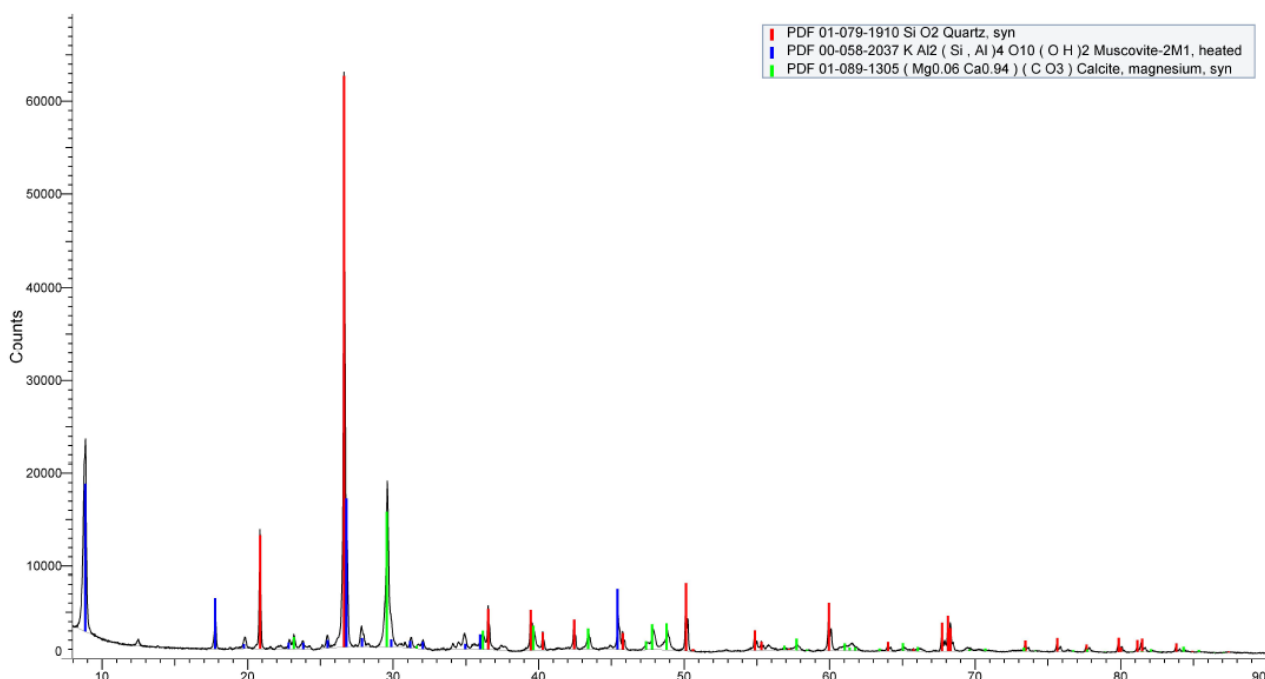


Рисунок 11 – Дифрактограмма образца №1

На рисунке 11 изображена дифрактограмма образца 1, который является примером рудного тела с карьера «Восточный»

При анализе пиков данной дифрактограммы были определены следующие минералы:

- кварц;
- кальцит;
- мусковит.

4.5 Микроскопическое изучение образцов

Слюдисто-кварц-карбонатные метасоматиты представляют собой породы светлой, сероватой, до почти белой окраски, сахаровидного облика, тонкозернистой структуры, с массивной, реже – прожилковой текстурой, обусловленной развитием тонких поздних прожилков кварца и карбонатов мощностью от единиц микрон до нескольких миллиметров. В составе преобладают карбонаты, соотношения их с кварцем около 55:40. Содержание слюд невысоко и колеблется на уровне 3–8 вес. % (рис. 12).

Микроструктура основной массы преимущественно гранобластовая и сахаровидная, обусловленная развитием изометричных, однородных по

размерам зерен кварца в карбонатной основной массе с незначительной примесью идиоморфных агрегатов слюд.

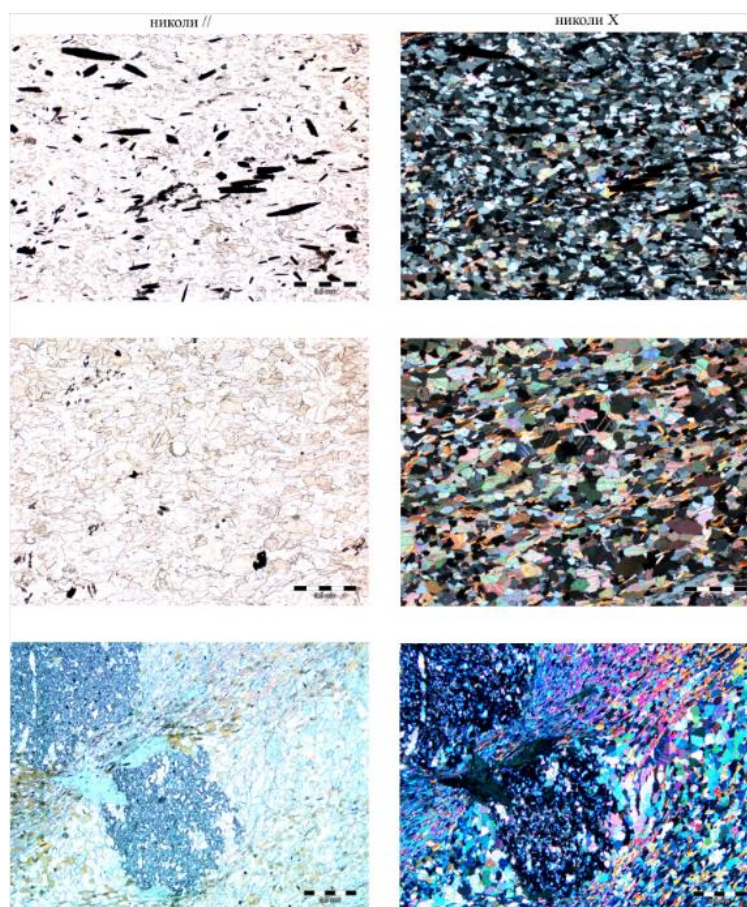


Рисунок 12 – Вмещающие оруденение породы: метасоматиты слюдисто-кварц-карбонатного состава

Как правило, золото образует совместно с пирротином ксеноморфные выделения в центральных частях зерен арсенопирита, располагаясь либо на контакте минералов, либо в полях пирротина в ядрах арсенопирита, где нередко сопровождается выделениями нерудных минералов, преимущественно, карбонатов либо слюд, реже – кварца (рис. 13).

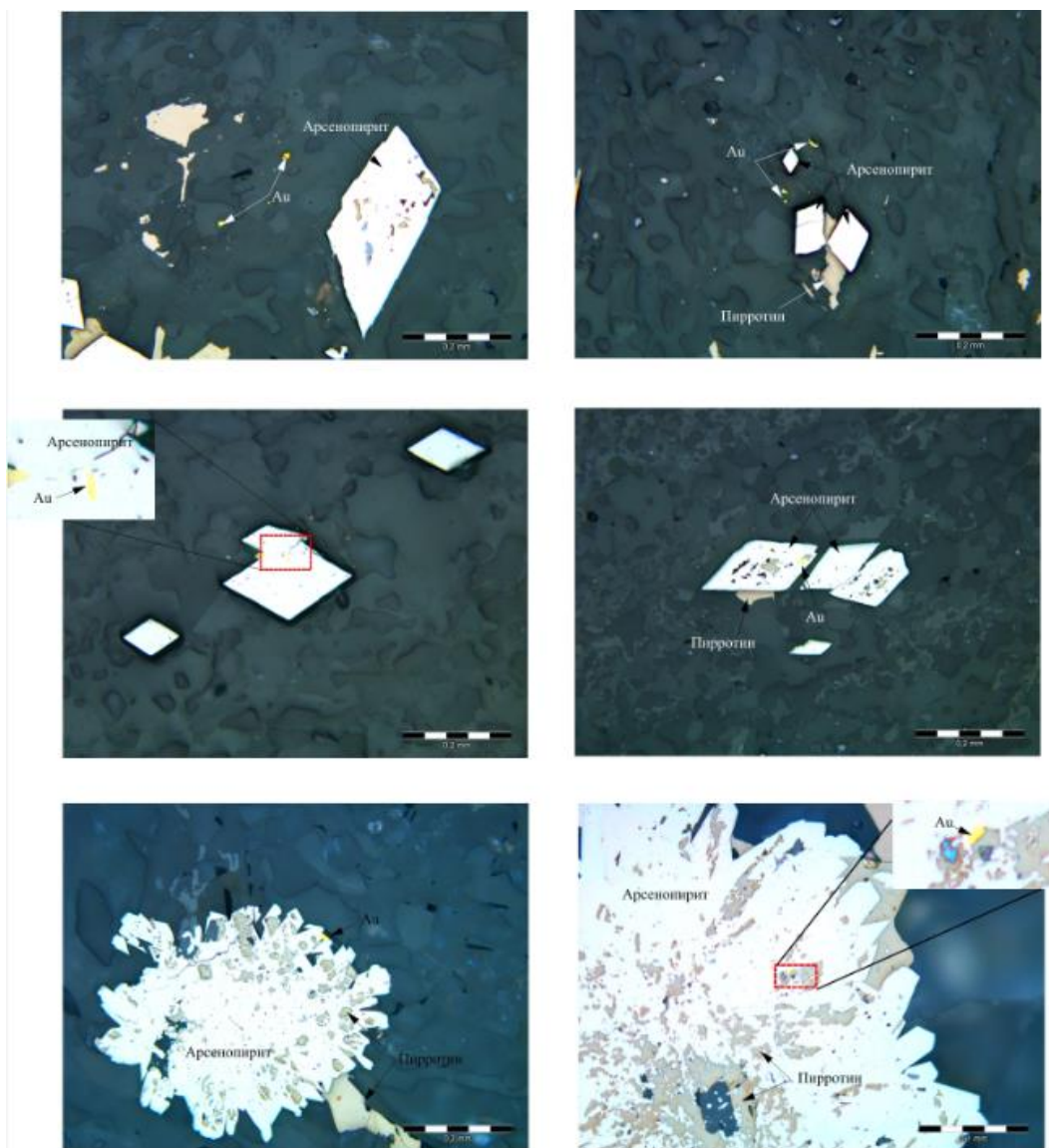


Рисунок 13 – Тонкие выделения золота в арсенопирите среди нерудных минералов

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Олимпиадинское золоторудное месторождение находится в Северо-Енисейском районе Красноярского края в 80 км на юго-запад от районного центра - поселка городского типа Северо-Енисейский.

5.1 Виды и объемы проектируемых работ

Геологоразведочные работы на стадии поисков предполагается выполнить в следующем составе (табл. 11).

Таблица 11 – Перечень проектируемых работ

№	Вид работ	Единица измерения	Объем работ
1	Проектирование	Чел/мес	4
2	Бурение скважин с поверхности с отбором керна	пог.м.	1170
3	Монтаж, демонтаж и перевозка	бур.уст	2
4	Опробование керна	проба	1170
5	Проходка канав	м ³	67305
6	Бороздовое опробование	проба	1603
7	Обработка проб	проба	2773
8	Производственное строительство	м ³	24
9	Лабораторные работы:		
*	Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	Проба	2773
10	Камеральная обработка материалов и составление отчета	Чел/мес	6

Таблица 12 – Затраты времени и труда по видам работ. Проектирование

Состав отряда или партии	чел/мес
Начальник партии	0,2
Ведущий геолог	0,3
Геолог	1,5
Техник-геолог	1,5
Инженер-сметчик	0,5
Итого	4

Таблица 13 – Колонковое бурение скважин

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (станко-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени и ст-см на 1 м скв	Всего на весь объём (ст-см; ст-мес)	Норма труда чел-дн на 1 ст-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Колонковое бурение скважин	пог. м	1170					СУСН №5 т. 4, 8
В интервале 0-25:							
IX		934	0,14	131,04	2,94	515,97	
X		234	0,19	44,46			
			Итого:	175,5		515,97	
			175,5/25,4=6,9 1 ст-мес		515,97/25,4=20, 31 чел-мес		

Глубина скважин 15 п. м. Диаметр бурения 95 мм. Нормы основных расходов рассчитаны при работе в районе Крайнего Севера и приравненными к ним местностям с использованием индивидуальных передвижных дизельных электростанций. Объем бурения 1170 п. м.

Таблица 14 – Топогеодезические работы. Разбивочно-привязочные работы (комплекс №9)

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-день)		Затраты труда (чел-день)		Нормативный документ
			Норма бр-дн на 1 скв	Всего на весь объём (бр-дн)	Норма чел-дн на 1 скв	Всего на весь объём (чел-дн)	
Разбивочно-привязочные работы (комплекс №9)	скв	78	0,78	60,84	3,13	214,14	СОУСН ТГР Табл. 107

Привязка скважин и канав. Расстояние между скважинами 100 м. Сеть скважин 140×100. Плотность до 0,5 км². 5 категория трудности.

Таблица 15 – Керновое опробование

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени бр/см на 100 м керна	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-дн на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Керновое опробование	м	1170			3,1		СУСН №1 ч. 5 т. 29,30
IX		936	1,96	18,35		73,284	
X		234	2,26	5,29			
			Итого:	23,64 23,64/25, 4=0,93 бр-мес			

Отбор машинно-ручным способом. Всего 1170 проб. Общий объем – 1170 п. м.

Таблица 16 – Проходка канав

Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты времени (бр-день)		Затраты труда (чел-день)		Нормативный документ
			Норма выработки бр/см на 10 м ³	Всего на весь объем бр/см (бр/мес)	Норма труда чел/дн на 1 бр/см	Всего на весь объем чел/дн (чел/мес)	
Проходка канав по категории IX	м ³	67305	0,52	3499,86 (137,8)	2,46	8609,65 (338,96)	СУСН № 4 т. № 11, 13, 14, 17

Расстояние между канавами составило 140 м. Глубина канавы составляет 3,5 метра, ширина – 3 метра. Общее количество канав – 18 шт.

Таблица 17 – Отбор бороздовых проб

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени бр/см на 100 м	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-дн на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Бороздовое опробование	м	1603	3,36	53,86	3,1	166,96	СУСН №1 ч. 5 т. 5,6
IX			Итого:	538,6/25,4=2,12 бр-мес		1669,66/25,4=6,57 чел-мес	

Бороздовое опробование проводится машинно-ручным способом. Длина одной бороздовой пробы – в среднем 1 м, ширина – 10 см, глубина – 5 см.

Таблица 18 – Обработка проб

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-см на 100 проб	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-см; чел-мес)	
Обработка проб	проба	2773	1,92	532,4	1,39	740,03	СУСН №6 т. 23,24
		Итого:	532,4/25,4=20,96 бр-мес		740,03/25,4=29,14 чел-мес		

Обработка начальных проб. Всего 2773 пробы.

Таблица 19 – Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	проба	2773	0,13	360,5	1,24	2,58	СУСН №7 т. 22, 23
				360,5/173,1=2,08 бр-мес			

Таблица 20 – Производственное строительство

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты труда (чел-час)		Нормативный документ
			Норма труда чел-час на 10 м ²	Всего на весь объём (чел-ч; чел-мес)	
Навес с деревянным каркасом	м ²	24	64,8	155,52	СУСН №8 т. 36
			Итого:	155,52/25,4=0,9 чел-мес	

Навесы открытые с четырех сторон для хранения керна. Общая площадь составляет $6 \times 4 = 24$ м.

Таблица 21 – Камеральная обработка материалов

Состав отряда или партии	чел/мес
Начальник отряда	0,5
Главный геолог	1,5
Ведущий геолог	1
Геолог I категории	1
Техник геолог	1,5
Программист-технолог	0,5
Итого	6

Таблица 22 – Сводная таблица затрат времени и труда

№ п/п	Вид работ	Един измер	Объем работ	Затраты времени (бр-мес)	Затраты труда (чел-мес)	Планируемая продолжительность работ		Кол-во бригад	Кол-во человек		
						Кол-во месяцев	Кол-во полевых сезонов		всего	Из них:	
										ИТР	рабочие
1	Проектирование	Чел-мес	4	-	4	1,5	1	1	5	5	-
2	Бурение скважин	м	1170	6,91	20,31	3,5	1	2	8	2	6
	Монтаж демонтаж БУ	скв.	2	0,84	3,73	1	1	1	4	1	3
3	Топогеодезические работы	скв.	78	2,4	8,43	1	1	1	3	1	2
4	Керновое опробование	проба	1170	0,93	2,89	1	1	1	3	1	2
5	Проходка канав	м³	67305	137,8	338,96	5,5	1	5	12	4	8
6	Бороздовое опробование	м	1603	2,12	6,57	1	1	1	2	1	1
7	Обработка проб	проба	2773	20,96	29,14	1	1	1	2	1	1
8	Производственное строительство	м³	24	-	0,9	1	1	1	2	-	2
9	Лабораторные работы	проба									
*	Спектральный полуколичественный анализ		2773	2,08	2,58	0,2	1	1	1	1	-
10	Камеральные работы	Чел-мес	6	-	6	2	1	1	6	6	-

Таблица 23 – Календарный график работ

№ п/п	Вид работ	2018 г.											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	Проектирование	■	■										
2	Организация полевых работ			■									
3	Топографические работы				■								
4	Производственное строительство				■								
5	Проходка канав				■	■	■	■	■	■			
6	Бороздовое опробование				— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —					
7	Бурение скважин					■	■	■					
8	Опробование керна					— — — — —	— — — — —	— — — — —					
9	Обработка проб								■	■	■		
10	Ликвидация полевых работ										■	■	
11	Лабораторные работы										■	■	■
12	Камеральные работы										■	■	■

5.2 Расчеты сметной стоимости по видам работ (по нормам СУСН и СОУСН)

Таблица 24 – Расчет сметной стоимости на проектирование (прямой расчет)

№ п/п	Наименование затрат	Ср.мес. ставка, руб	Трудо- затраты, чел-мес	Сумма, руб	Поправ. коэфф.	Сметная стоимость, руб.
1	<i>Основная зарплата:</i>					
	Начальник отряда	250	0,2	50		
	Ведущий геолог	240	0,3	72		
	Геолог II категории	200	1,5	300		
	Техник геолог	170	1,5	255		
	Инженер-сметчик	150	0,5	75		
	<i>Итого осн. з/пл.:</i>		4	752		
2	Дополнительная зарплата	7,90%		59,408		
	Итого осн. и доп. з/пл.:			811,408		
3	Отчисления на соцстрах	30,50%		56,799		
	<i>ИТОГО:</i>			868,207	1,700	1475,951
4	Материалы	5,00%		43,410	1,308	56,781
5	Услуги	15,00%				221,393
6	Амортизация			20,000	1,220	24,400
	<i>ИТОГО:</i>					1778,525
	С учетом коэфф. 1991 г				1,970	3503,693
	С учетом коэфф. 2018 г				55,000	192703,133
	С накл. расх. и план. накопл.				1,592	306860,469
	Стоимость 1 чел-мес		4	76715,117		

Таблица 25 – Расчет сметной стоимости на колонковое бурение скважин

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени ст-см	Поправочные коэфф.	Стоимость на един. времени ст-см с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН №5 табл. №8		
Заработная плата	19,62	2	39,240
Материалы	21,96	1,308	28,724
Амортизация	2,17	1,22	2,647
Итого:	43,75		70,611
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	112,441
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,94	218,136
С учетом индекса удорожания 2018 г.		55	11997,464
Стоимость на весь объем в т.ч. по категориям:			
0-25:			
IX		11997,464*131,04	1572147,682
X		11997,464*44,46	533407,249
Стоимость физич. ед.(1 пог.м) в т.ч. по категориям:			
0-25:			
IX		1572147,682/936	1679,645
X		533407,249/234	2279,518

Таблица 26 – Расчет сметной стоимости на разбивочно-привязочный комплекс

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бригадо/смены	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 скв с учетом коэфф. (в руб.)
	СОУСН табл. № 107		
Заработная плата	15,39	2	30,78
Материалы	4,47	1,308	5,847
Амортизация	0,82	1,22	1,000
Итого:	20,68		37,627
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	59,917
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,92	115,042
С учетом индекса удорожания 2018 г.		55	6327,287
Стоимость на весь объем	6327,287*60,84		384952,141
Стоимость физич. ед. (1 скв)		384952,141/78	4935,284

Таблица 27 – Расчет сметной стоимости на керновое опробование

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бригадо-см	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-см с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 6 табл. № 12		
Заработная плата	15,36	2	29,48
			1,936
Материалы	2,14	1,308	1,025
Амортизация	0,2	1,22	32,441
Итого:	17,7		51,658
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	99,701
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,93	5483,547
С учетом индекса удорожания 2018 г.		55	5483,547
Стоимость на весь объем (керновое опр.) в т.ч. по категориям:			
IX	5483,547*18,35		100621,435
X	5483,547*5,3		29062,7991
Стоимость физич. ед. (1 пог.м.) (керновое опр.) в т.ч по категориям:			
IX	100621,435/934		107,7
X	29062,7991/234		124,2

Таблица 28 – Расчет сметной стоимости на проходку канав

Статьи расходов	Затраты по норме на 1 бр/см	Поправоч ные коэфф.	Стоимость на 1 бр/см с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 4 т. №17		
Заработная плата	15,97	2	31,9
Материалы	7,78	1,308	10,2
Амортизация	0,83	1,22	1,0
Итого:			43,1
С учетом накладных расход. и плановых накоплений		1,5924	68,7
С учетом коэфф. удорож. 1991 г.		1,87	128,4
С учетом индекса удорож. 2018 г.		55	7063,6
Стоимость на весь объем	7063,6*3499,86		24721611,09
Стоимость физич. ед. (1 м³):	24721611,09/67305		367,3

Таблица 29 – Расчет сметной стоимости на бороздовое опробование

Статьи расходов	Затраты по норме на 1 бр/см	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр/см с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 6 т. № 6		
Заработная плата	10,8	2	21,6
Материалы	1,66	1,308	2,2
Амортизация	0,15	1,22	0,2
Итого:			24,0
С учетом накладных расход. и плановых накоплений		1,5924	38,1
С учетом коэфф. удорож. 1991 г.		1,93	73,6
С учетом индекса удорож. 2018 г.		55	4049,1
Стоимость на весь объем			
кат. IX		*53,86	218084,52
Стоимость физич. ед. (1 проба):			
кат. IX		/1603	136,05

Таблица 30 – Расчет сметной стоимости на обработку проб

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бр-см	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-см с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 6 табл. № 32		
Заработная плата	7,2	2	14,4
Материалы	3,6	1,308	4,709
Амортизация	3,72	1,22	4,538
Итого:	14,52		23,647
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	37,656
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,93	72,676
С учетом индекса удорожания 2018 г.		55	3997,163
Стоимость на весь объем	3997,163*532,4		2128089,581
Стоимость физич. ед. (1 проба)	2128089,581/2773		767,52

Таблица 31 – Расчет сметной стоимости на проведения анализа ICP-MS

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бр-мес	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-мес с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 7 табл. № 21		
Заработная плата	162,47	2	324,94
Материалы	165,43	1,308	216,382
Амортизация	7,86	1,22	9,589
Итого:	335,76		550,912
С учетом накладных расходов и плановых накоплений	1,5924		877,272
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.	2,01		1763,316
С учетом индекса удорожания 2018 г.	55		96982,386
Стоимость на весь объем:			
ICP-MS	96982,386*2,08		201723,362
Стоимость физич. ед.(1 проба):			
ICP-MS	201723,362/2773		72,74

Таблица 32 – Расчет сметной стоимости на электронную обработку материалов и камеральные работы (прямой расчет)

№ п/п	Наименование затрат	Ср.мес. ставка, руб	Трудо- затраты, чел/мес	Сумма, руб	Поправ. коэфф.	Сметная стоимость, руб.
1	<i>Основная зарплата:</i>					
	Начальник отряда	250	0,5	125		
	Главный геолог	260	1,5	390		
	Ведущий геолог	240	1	240		
	Геолог I категории	220	1	220		
	Техник геолог	140	1,5	210		
	Программист-технолог	150	0,5	75		
	<i>Итого осн. з/пл.:</i>		6	1260		
2	Дополнительная зарплата	7,90%		99,540		
	<i>Итого осн. и доп. з/пл.:</i>			1359,540		
3	Отчисления на соцстрах	30,50%		414,66		
	<i>ИТОГО:</i>			1454,708	1,700	2473,003
4	Материалы	5,00%		72,735	1,308	95,138
5	Услуги	15,00%				370,950
6	Амортизация			20,000	1,220	24,400
	<i>ИТОГО:</i>					2963,492
	С учетом коэфф. 1991 г				1,970	5838,079
	С учетом коэфф. 2018 г				55,000	321094,319
	С накл. расх. и план. накопл.				1,592	511310,594
	Стоимость 1 чел/мес		6	85218,432		

5.3 Расчет сметной стоимости проекта (по нормам СУСН и СОУСН)

Таблица 33 – Сводная смета

№ п/п	Наименование работ и затрат		Полная сметная стоимость по ценам 2018 г
1	2		3
1	Собственно ГРР		30 794 924
2	Сопутствующие работы, в т.ч.:	Временное строительство	71884
		Транспортировка (25% от итога полевых работ)	7144144
3	Полевое довольствие(12,53% от собств ГРР)		2 325 394
	Доплаты и льготы (30,13% от собств ГРР)		8 779 036
	Премии (3% от собств ГРР)		874 116
4	Подрядные работы		215 000
	Итого по объекту:		43 817 597
	Резерв (3% от итога по объекту)		1 314 528
	Всего по смете		45 132 125
	НДС (18%)		8 123 783
	Всего с НДС		53 255 908

Таблица 34 – Сводный расчет сметной стоимости

№№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Стоимость измерения руб (цены 2018 г.)	Объем	Полная сметная стоимость руб. (цены 2018 г.)
А	Собственно ГРП	руб.			30794924
1	Проектирование	чел/мес	76715	4	306860
2	<u>Полевые работы:</u>				
2,1	Колонковое бурение скважин	пог.м		1170	2106000
	IX кат.		1680	936	1572480
	X кат.		2280	234	533520
2,2	Монтаж, демонтаж и перевозка бурового оборудования	скв	17152	78	291584
2,3	Топографо-геодезические работы	скв	4935	78	384930
2,4	Опробование керна	пог.м		1170	102960
	IX кат.		83	936	77688
	X кат.		108	234	25272
	Проходка канав IX кат.	м ³	367	67305	24700935
	Бороздовое опробование IX кат.	проба	136	1603	218008
2,5	Обработка проб	проба	77	2773	213521
2,6	Переезды	км	274	187	51238
2,7	Производственное строительство	м ²	7488	24	179712
	<i>Итого полевые работы</i>				28248888
3,1	Организация полевых работ (3 %)	руб			847466
3,2	Ликвидация полевых работ (2,4 %)	руб			677973
3,3	Лабораторные работы:				202429
	ICP-MS	проба	703	2773	202429
3, 4	Камеральная обработка материалов	чел/мес	85218	6	511308
Б	Сопутствующие работы				13022673
	Транспортировка (собственная) 25,29 %	руб			757243
	Временное строительство:	место	706	10	7060
	- основания под палатки				
	- туалет	шт	8525	4	34100
	- железные печи	шт	688	10	6880
	- радиомачты	шт	6541	2	13082
	- помойные ямы	шт	5381	2	10762
	Компенсируемые затраты	руб			2 325 394
	Полевое довольствие (12,53 %)				
	Доплаты и льготы (30,13 %)	руб			8 779 036

	Премии (3 %)	руб			874 116
	Подрядные работы				160000
	Экспертиза ПСД	эксп	150000	1	150000
	Приобретение топокарт, АФС 1 комп	лист	2500	4	10000
	<i>Природоохранные мероприятия:</i>	эксп			25000
	- экологическая экспертиза проекта		25000	1	
	- лесопорубочный билет	билет	30000	1	30000
	ИТОГО по объекту	руб			43817597
	Резерв (3 %)	руб			1314528
	ИТОГО:	руб			45132125
	НДС (18 %)	руб			8123783
	ВСЕГО по смете:	руб			53 255 908

Таблица 35 – Исходные данные для сметы

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Принятое значение
1	2	3	4
1	Продолжительность месяца	день	25,4
2	Продолжительность рабочего дня	час	173,1
3	Районный коэффициент:		
	полевые работы	k	2,0
	камеральные и прочие работы	k	2,0
4	Дополнительная з/плата (отпускные)	%	7,9
5	Отчисления в соц. страх	%	7,0
6	Материалы	%	5,0
7	ТЗР для материалов	k	1,308
8	Услуги	%	15,0
9	Норма амортизации	руб/мес	10; 20
10	ТЗР для амортизации	k	1,22
11	Закладные расходы	%	32,70
12	Плановые накопления	%	20,00
13	Коэффициент удорожания стоимости ГРП 1991г.:		
	1. Опробование	k	1,93
	2. Камеральные работы	k	1,97
	3. Колонковое бурение	k	1,94
	4. Лабораторные работы	k	2,01
14	Коэффициент удорожания стоимости ГРП, 2018 г	k	55

Вывод: сметная стоимость всех работ составит 53 255 908 руб., из них собственно ГРП – 30 794 924 руб., сопутствующие работы – 13 022 673 руб.

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЛЕВО-ЧИРИМБИНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Социальная или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров [9].

Рабочей зоной является участок геологоразведочных работ на Олимпиадинском месторождении, а именно – коры выветривания на Лево-Чиримбинской площади.

Камеральным рабочим местом является помещение с двенадцатью персональными компьютерами. Система отопления обеспечивает постоянное и равномерное нагревание воздуха в помещении в холодный период года. Система вентиляции обеспечивает постоянный приток свежего воздуха.

Работы на электронно-вычислительных машинах и видеодисплейных терминалах проводятся в помещении, соответствующем требованиям санитарных правил и норм [10].

Цель данного раздела: проанализировать опасные и вредные факторы при данном виде организационной деятельности и решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов.

6.1 Производственная безопасность

При проведении геологоразведочных работ обязательно нужно учитывать опасные и вредные факторы, в данной работе они будут подразделяться на полевой и камеральный этапы (ГОСТ 12.0.003-74 [11]). Факторы приведены в табл. 36.

Таблица 36 – Опасные и вредные факторы при выполнении поисково-оценочных работ при ГРП

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
<p>Полевой этап:</p> <p>1.Геологические маршруты;</p> <p>2.Опробование (керновых проб вручную с помощью инструментов);</p> <p>3.Горнобуровые работы;</p> <p>4.Геологическая документация</p> <p>Камеральный этап:</p> <p>5.Обработка результатов опробования и буровых работ; 6.Составление геологического проекта и отчёта.</p>	<p>1.Неудовлетворительные метеорологические условия на открытом воздухе;</p> <p>2. Напряженность и тяжесть труда;</p> <p>3. Повышенные уровни шума и вибрации;</p> <p>4. Повышенная запыленность воздуха, рабочей зоны;</p> <p>5. Неудовлетворительные условия микроклимата, недостаточная освещенность и шум в помещении.</p>	<p>1. Повреждение в результате контакта с растениями, животными, насекомыми и пресмыкающимися;</p> <p>2.Обрушивающиеся горные породы;</p> <p>3. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования;</p> <p>4.Электробезопасность.</p>	<p>ГОСТ 12.1.003-83 [12]</p> <p>Р 2.2.2006-05 [13]</p> <p>ГОСТ 12.1.004-91 [14]</p> <p>ГОСТ 12.1.008-76 [15]</p> <p>ГОСТ 12.1.010-76 [16]</p> <p>ГОСТ 12.1.019-79 [17]</p> <p>ГОСТ 12.1.038-82 [18]</p> <p>ГОСТ 12.1.030-81 [19]</p> <p>ГОСТ 12.2.062-81 [20]</p> <p>ГОСТ 12.2.003-91 [21]</p> <p>СанПин2.2.4.548-96 [22]</p> <p>42</p> <p>НПБ 105-03[23]</p>

6.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Полевой этап

Неудовлетворительные метеорологические условия на открытом воздухе

Проведение оценочных работ на Лево-Чиримбинской площади планируется в летний период, следовательно, основными показателями неудовлетворительных метеорологических условий будут повышенная температура воздуха и наличие осадков.

Для предотвращения перегрева рабочего персонала в соответствии с ГОСТ 12.4.045-87 [24], в летний период будет необходимо использование сезонной одежды, головных уборов, а также предусматривается сооружение навеса в жаркое время. В зимнее время и в дождливую погоду проводятся камеральные работы в специально отведенном помещении. В жаркие, солнечные дни, рабочие

будут в одежде (из хлопчатобумажной или льняной ткани) и в головном уборе. Также для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха будут соблюдаться рациональное питание и правильный питьевой режим.

Вывод: при выполнении данных мероприятий условия труда соответствуют допустимым значениям.

Напряженность и тяжесть труда.

Оценочные работы носят затяжной характер и требуют больших физических сил. Особенно энергозатратными являются работы по отбору проб и их транспортировке.

Тяжесть труда отражается в повышении утомляемости и, как следствие, в уменьшении производительности труда.

Для минимизирования влияния данного фактора необходимо соблюдение режима работы и отдыха согласно СП 2.2.2.1327-03 [25]

Вывод: при соблюдении персоналом режима работы и отдыха влияние данного вредного фактора будет минимизировано.

Повышенная запылённость и загазованность воздуха рабочей зоны

Источниками загазованности и запыленности на объекте проведения оценочных геологоразведочных работ являются буровые установки.

Повышенная запыленность и загазованность воздуха оказывает пагубное воздействие на органы дыхания, органы слизистой оболочки глаз, может вызвать отравление.

Для каждого вида пыли ГОСТ 12.1.005-88 [26] устанавливает предельно допустимые концентрации (ПДК) в мг (пыли)/м³(воздуха).

Фактическая концентрация пыли не должна превышать ПДК, в противном случае, развиваются тяжёлые лёгочные заболевания пневмокониозы (силикоз, асбестоз и т.д.). Пыль также оказывает токсическое действие, раздражающее, аллергическое.

Наиболее вредными считаются мелкодисперсная и неорганическая пыли, особенно содержащие свободный кремнезём, для таких пылей ПДК установлено 1-4 мг/м³. Для остальных видов пыли ПДК составляет 10 мг/м³ и более, согласно ГН 2.2.5.1313-03 [27] «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Методы и средства защиты от пыли:

- применение общей и местной вытяжной вентиляции помещений и рабочих мест;
- применение индивидуальных средств защиты (очков, противогазов, респираторов, спецодежды, обуви, мазей).

Вывод: при выполнении всех представленных методов, запыленность воздуха рабочей зоны не превышает допустимых значений.

Повышенные уровни шума и вибрации

Источником шума и вибрации во время полевых работ является буровая установка LF-70, предельные значения шумовых характеристик этой машины должны соответствовать ГОСТ 12.1.003-83 [12].

При данном виде выполняемых работ установлены нормы в 80 дБА. Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровням звука выше 80 дБА обозначены знаками безопасности.

Повышенные уровни шума и вибрации оказывают негативное влияние на центрально-нервную и сердечно-сосудистую системы человека. Систематическое воздействие общих вибраций в резонансной или околорезонансной зоне может быть причиной стойких нарушений физиологических функций организма.

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять против шумные подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши, специальные глушители; антифоны, беруши, против шумные шлемы; согласно СНиП 23-03-2003 [28] проведение периодических осмотров.

Вибрация может возникать при проведении буровых работ – спускоподъемные операции от работающих двигателей (лебедки, насосы, вибросита). Защита от вибрации включает в себя организационные, технические и медико-профилактические мероприятия. Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.012-90 [29].

К организационным мероприятиям относится ограничение времени воздействия вибрации для лиц виброопасных профессий, разработка внутреннего режима труда, реализуемого в технологических процессах. Режим труда должен устанавливаться в показателе превышения вибрационной нагрузки на оператора не менее 1 дБ (в 1,12 раза), но не более 12 дБ (в 4 раза). При показателе превышения более 12дБ запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию ГОСТ 12.1.012-90 [29].

К техническим мерам относятся: снижение вибрации в источнике точной балансировкой вращающихся частей и изменением резонансной частоты системы, виброгашение путем установления механизмов на самостоятельные фундаменты и применение динамических виброгасителей; виброизоляция препятствующая передаче вибрации от источника (механизма).

К защищаемому объекту – все сотрудники, участвующие в геологоразведочном производстве, будут обеспечены спецодеждой, спецобувью а также средствами индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой ими работы согласно действующим нормам, утверждённым Министерством труда и социального развития РФ № 61 от 8. 12. 1997 г. (ред. от 05.05.2012 г.).

Вывод: при выполнении организационных, технических и медико-профилактических мероприятий влияние повышенного уровня шума и вибрации минимизировано до предельно допустимых значений, согласно СНиП 23-03-2003 [28].

Камеральный этап
Неудовлетворительные условия микроклимата
в помещении

Камеральные работы будут осуществляться в специальных помещениях, где основными показателями, характеризующими микроклимат, будут являться: температура воздуха; температура поверхностей; относительная влажность воздуха; скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

Изменение показателей микроклимата в помещении оказывает существенное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отображенные в табл. 37. Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые - обычными системами вентиляции и отопления.

Таблица 37 – Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96 [22])

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, С ⁰		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение
1	2	3	4	5	6	7	8
Холодный	Легкая 16	21	19-24	55	15-75	0,1	0,1-0,2
Теплый	Легкая 16	25	20-28	45	15-75	0,2	0,2-0,3

В камеральном помещении необходимо обеспечить приток свежего воздуха. При небольшой загрязненности воздуха проветривание помещений осуществляется с переменными расходами наружного и циркуляционного воздуха. При значительном загрязнении в зависимости от эксплуатационных затрат на очистку воздуха расходы наружного и циркуляционного воздуха

должны определяться технико-экономическим расчетом. Системы охлаждения устройств ЭВМ должны проектироваться исходя из 90 % циркуляции.

Вывод: при выполнении представленных мероприятий показатели микроклимата в помещении допустимы, что благоприятно сказывается на самочувствии и работоспособности работников.

Шум

Учитывая протяженный частотный диапазон (20-20000 Гц) при оценки источника шума, используется логарифмический показатель, который называется уровнем интенсивности (табл. 38).

Таблица 38 – Нормы шума для помещений лабораторий [12]

Уровень звукового давления [дБ] окт. со среднегеом. част. [Гц]								Уровень зв. давления [дБ]
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Не более 75
91	83	77	73	70	68	66	44	

Допустимый уровень звука с частотой 700-2300 Гц не более 40 дБА.

Исходя из допустимого уровня звука, можно сказать, что шум соответствует нормативным данным, следовательно, является оптимальным показателем, который оказывает благоприятное влияние на качество рабочего процесса.

Степень нервно-эмоционального напряжения, монотонный режим работы

Известно, что на работоспособность, помимо рабочей нагрузки в реальной трудовой, влияют и неблагоприятные условия труда, вытекающие из характера самой выполняемой работы. Так на работоспособность активно влияет фактор монотонности.

Для того, чтобы избежать утомляемость, необходимо каждые 2 часа делать 15 минутные перерывы, а также, желательно, стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой, необходимо менять вид деятельности и обстановку.

Специальная оценка условий труда – это единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных, а

также опасных факторов производственной среды и трудового процесса. На базе данного комплекса осуществляется оценка уровня всех воздействий на работника, учитывая отклонения их фактических значений, от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации, федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда, также применяются средства индивидуальной и коллективной защиты работников.

Для достижения допустимого уровня микроклимата необходимо наличие системы вентиляции, необходимого количества обогревательного оборудования. Работающим на персональных компьютерах показана психологическая разгрузка в специально оборудованных помещениях во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня.

Материалы для отделки интерьеров рабочих помещений разрешены для применения органами и учреждениями Государственного санитарно-эпидемиологического надзора. В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [10] проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) работников, занятых на работах с вредными веществами.

6.1.2 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Повреждения в результате контакта с растениями,
животными, насекомыми и пресмыкающимися

Район проведения оценочных геологоразведочных работ изобилует кровососущими насекомыми: комар, мошка, мокрец, клещ. Животный мир типичен для северной зоны тайги: лось, олень, бурый медведь, соболь, горностай, белка и др.

Особо опасным среди насекомых является клещ, так он является носителем энцефалитного вируса.

Для предотвращения укусов клеща все сотрудники обеспечены индивидуальными медицинскими пакетами и плотными энцефалитными костюмами, которые так же помогают избегать травмирующего воздействия

колючих растений. В профилактических целях все работники в обязательном порядке пройдут вакцинацию. Общие требования безопасности рассмотрены ГОСТ 12.1.008-76 [15].

Во избежание инцидентов с дикими животными все работники укомплектованы отпугивающими средствами, и проинструктированы по их использованию при встрече с животными.

Вывод: при выполнении данных требований безопасности, влияние фактора минимально.

Обрушение горных пород

Обрушение пород может нанести увечья на организм человека. При проведении работ следует визуально убеждаться в отсутствии опасности обрушения, не находиться в потенциально опасных местах, при опробовании и описании канав сотрудники обязаны использовать каски. При отборе и ручной обработке проб пород и руд средней и высокой крепости должны применяться защитные очки.

Вывод: выполнение данных требований безопасности влияние фактора минимально.

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования

Данный фактор имеет место в оценочных работах во время прохождения канав бульдозерами, бурения скважин бурильными установками.

Опасность заключается в угрозе жизни человека при работе с потенциально опасными техническими объектами в зависимости от возможности предохранения человека в условиях взаимодействия его с потенциально опасными техническими объектами будут применены два основных метода защиты персонала от механических опасностей:

- обеспечение недоступности к опасно действующим частям машин в оборудования;
- применение приспособлений, непосредственно защищающих человека от опасного производственного фактора.

Первый метод состоит в пространственном или временном разделении рабочей зоны и опасной зоны. Ко второму методу относятся собственно приспособления, с помощью которых обеспечивается безопасность взаимодействия с опасными частями машин и оборудования, в том числе и дистанционное управление, а также устройства, автоматически прекращающие работу станка.

Согласно ГОСТ 12.2.062-81 [20] ограждения выполнены в виде различных сеток, решёток, экранов и кожухов.

Также согласно ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ [30] потенциально опасные зоны движущиеся машины и механизмы обозначаются цветовыми сигналами.

Вывод: при проведении всех методов защиты персонала от механических опасностей, влияние фактора будет минимальным.

Поражение электрическим током

Поражение электрическим током возможно при камеральных работах: лабораторные исследования, написание отчета, составление карт, смет.

Разряды атмосферного электричества (молнии) могут явиться причиной взрывов, пожаров, поражения людей.

Помимо прямого удара, опасность представляет вторичное проявление молнии в виде электростатической и электромагнитной индукций, а также заноса в производственное помещение высоких потенциалов по проводам через наземные или подземные металлические коммуникации.

Одним из основных мероприятий защиты от воздействия молнии является устройство молниеотводов.

Вывод: воздействие фактора будет минимальным при проведении мероприятий по защите от его поражения.

Короткое замыкание

Как показывает практика, короткое замыкание возникает чаще всего из-за того, что по каким-либо причинам оказывается нарушенной внешняя изоляция проводов или электрического оборудования. Это, в свою очередь, может быть

связано и с постепенным старением основных элементов электрической цепи, и с ее механическими повреждениями, и даже с ударом молнии.

Вывод: вероятность короткого замыкания будет минимальна, если в камеральном помещении все провода будут находиться в хорошем состоянии, а сеть не будет перегружена.

Статическое электричество

Статическое электричество возникает в результате сложных процессов, связанных с перераспределением электронов и ионов при соприкосновении двух поверхностей неоднородных жидких или твердых веществ, на которых образуется двойной электрический слой. Электрический ток искрового разряда мал и не может вызвать поражения человека. Однако разряд статического электричества, ощущаемый человеком как болезненный укол, может в некоторых случаях явиться косвенной причиной несчастного случая.

Для защиты от статического электричества рабочему персоналу, работающему с ЭВМ, не рекомендуется носить одежду из синтетических тканей. Для предотвращения образования и защиты от статического электричества необходимо использовать нейтрализаторы и увлажнители, а полы должны иметь антистатическое покрытие. Допускаемые уровни напряжённости электростатических полей приведены в ГОСТ 12.1.045-84 [31].

В процессе своей работы мониторы излучают электромагнитные волны. Вследствие этого воздух, находящийся в помещении, ионизируется. Эти ионы оказывают отрицательное действие на организм человека: повышают утомляемость, снижают сопротивляемость организма к различным болезням.

Согласно санитарным нормам камеральное помещение является безопасным для работы.

6.2 Экологическая безопасность

Процессе производства геологоразведочных работ наиболее вероятными являются воздействия на:

– атмосферу (выброс выхлопных газов транспортных и геологотехнических средств);

- литосферу (изъятие земель при проходке канав и бурении скважин);
- гидросферу (загрязнение подземных вод при бурении скважин).

6.2.1 Защита атмосферы

Наибольшие выбросы в атмосферу проявлены непосредственно у мест проведения работ с использованием техники, при отдалении на несколько сот метров показатели выбросов резко снижаться до значений ниже допустимых, для атмосферного воздуха населённых мест, при том, что минимальный размер санитарно-защитной зоны для предприятий по добыче рудных полезных ископаемых, равен 300 м, значения концентраций всех загрязняющих веществ и групп суммации вредного действия за пределами санитарно-защитной зоны ниже установленных для них санитарных нормативов, а для большинства веществ не превышают уровня $0,10 \times \text{ПДК м. р.}$; таким образом данные работы не оказывают вредного влияния на ближайшие селитебные территории, на расстоянии не менее 1,5–5 км.

6.2.2 Защита гидросферы

Гидросеть представлена небольшими реками и ручьями. Водоснабжение обеспечивается за счёт забора воды местных ручьёв. Загрязняющим фактором является использование техники и неизбежное прохождение техники через водоёмы.

Целью предотвращения загрязнения поверхностных вод ГСМ мойка техники производится в специально отведённых и оборудованных местах. Для предотвращения загрязнения подземных вод, в скважинах колонкового бурения произведено тампонирующее глинистым раствором. Во избежание засорения водоёмов на базах и лагерных стоянках оборудуются выгребные ямы для бытовых отходов.

6.2.3 Защита недр и лесных угодий

Все проектируемые работы выполняются с соблюдением основ законодательства об охране окружающей среды. Все порубочные работы, связанные с производством полевых работ, производятся по согласованию и с разрешения районной администрации и органов Государственной лесной

охраны. Работы, связанные с порубкой леса, выполняются в соответствии с санитарной гигиеной леса. Деловая древесина ошкуривается, складывается и в дальнейшем используется на нужды временного строительства. Отходы (сучья, кора) используются как дрова или сжигаются с соблюдением мер пожарной безопасности.

Склады ГСМ сооружаются с соблюдением всех требований охраны окружающей среды (обваловка, оборудование заправочными пистолетами, установка специальных ёмкостей для слива отработанного смазочного масла т.п.).

После завершения проходки, документации и опробования горных выработок они будут засыпаны и рекультивированы.

Во избежание засорения лесных угодий на базах и лагерных стоянках оборудуются выгребные ямы для бытовых отходов.

6.2.4 Утилизация отходов

Правила утилизации люминесцентных ламп.

Согласно действующему на территории России постановлению правительства РФ №681 «Об утверждении правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде».

Согласно этому документу, специализированные организации обеспечивают сбор отработанных люминесцентных ламп у потребителей, а организация сбора ложится на органы местного самоуправления, которые должны проинформировать о порядке проведения сбора ламп как юридических лиц, так и индивидуальных предпринимателей, и частных лиц.

Правила утилизации ПК и комплектующих

Для предприятий особенно важна утилизация компьютерной и офисной техники, потому что в данном случае действуют строгие законы. Постановление правительства №340 запрещает юридическим лицам утилизировать

компьютерную технику. Данным видом деятельности могут заниматься только специализированные организации, к примеру, предприятия, которые занимаются утилизацией компьютеров, оргтехники и других электронных отходов.

Правила утилизации макулатуры

Сбор и утилизация макулатуры на предприятии носит рекомендательный характер. Рекомендации по утилизации макулатуры прописаны в ГОСТ Р 55090-2012 [32].

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров. Общие требования пожарной безопасности изложены в Федеральном законе Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Причинами возникновения пожаров в камеральных и полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем (бросание горящей спички, высыпание вблизи сгораемых строений и материалов не затушенных углей, шлака золы); неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Территория производственных помещений постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!». Согласно НПБ 105-03 помещения относятся к категории В по пожарной и взрывной опасности.

На полевом лагере необходимо иметь комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, пенные огнетушители (ОВП-10), топоры, лопаты). Пожарный щит необходим для принятия неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной бригады. Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания.

Должны быть применены следующие меры пожарной безопасности в камеральных и лабораторных комнатах:

- электронагревательные приборы должны быть в исправности;
- запрещается к одной розетке подключать несколько электронагревательных приборов;
- по окончании работы электрический ток должен быть выключен общим рубильником;
- водопровод помещений должен всегда находиться в исправном состоянии.

Согласно классификации производств по пожарной опасности (НПБ 105-03), помещение, в котором будут проводиться камеральные работы, относится к категории В2. Удельная пожарная нагрузка g на участке составляет порядка 1500 МДж*м⁻².

6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Все работы будут выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов в области охраны труда и промышленной безопасности: Трудовым кодексом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ (ТК РФ), ЕПБ при разработке месторождений открытым способом (ПБ 03-498-02 утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 9 сентября 2002 г. N 57), Правилами безопасности при геологоразведочных работах (Санкт-Петербург 2005 г.), а также «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Работники, нарушившие требования правил охраны труда, изложенные в вышеперечисленных требованиях по ТБ, выполнявшие работы, не предусмотренные выданным наряд-заданием, самостоятельно изменившие выданный наряд или маршрут движения, несут дисциплинарную, административную и уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Вывод: работы, проводимые в полевых и камеральных условиях, соответствуют санитарным нормам и стандартам. На рабочем месте соблюдены все меры безопасности и условий труда. Этот вывод получен на основании проделанной работы (анализ возможных вредных и опасных факторов, рассмотрение ЧС (возникновение пожара)).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В административном отношении территория работ расположена в Северо-Енисейском районе Красноярского края.

Целью данной работы являлось изучение геологического строения и составление проекта дооценки Лево-Чиримбинской перспективной площади Олимпиадинского месторождения посредством сбора и анализа опубликованной, нормативной и фондовой геологической литературы по данному району работ и составление проекта поисково-оценочных работ на золото.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы проводилось петрографическое изучение вещественного состава рудовмещающих и рудных образцов пород Олимпиадинского месторождения. Микроскопические исследования проводились на электронном микроскопе Hitachi S-3400N, рентгеноструктурный анализ проводился на дифрактометре Bruker P2 PHASER.

Сметная стоимость работ составляет 53 255 908 руб., из них собственно ГРР – 30 794 924 руб., сопутствующие работы – 13 022 673 руб.

Данное исследование может применяться при доизучении Лево-Чиримбинской перспективной площади на выявление коренного рудопроявления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Фондовая:

1. Плеханов. А.А. Проект на поиски и оценку рудного золота на нижележащих горизонтах Олимпиадинского месторождения. Красноярск, 2014. 149 с.
2. Сазонов А.М., Леонтьев С.И., Звягина Е.А. и др. – Геолого-петрографическая характеристика и вещественный состав руд рудопроявления Благодатное. Красноярск, 2003. 403 с.
3. Ли Л.В. Олимпиадинское месторождение вкрапленных золото сульфидных руд. Красноярск. 2003. 142 с.

Опубликованная:

4. Амузинский В.А. Металлогенические эпохи и золотоносность рудных комплексов Верхоянской складчатой системы. Якутск, 2005. 247 с.
5. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М., 2006.
6. Бровков Г.Н., Ли Л.В., Круглов Г.П. Литолого-стратиграфический контроль размещения рудных месторождений в докембрийских толщах Енисейского кряжа (сборник научных трудов)/Новосибирск: СНИИГиМС, 1986. 201 с.
7. Полева Т.В. Геолого-структурная позиция и типизация золоторудных полей Восточной части Енисейского кряжа / Геология и минерально-сырьевые ресурсы Центральной Сибири // Материалы юбилейной научно-практической конференции. – Красноярск: ОАО «Красноярскгеолсъемка», 2010. 186 с.
8. Наумов Е.А. Оболенский А.А. Борисенко А.С. Васьков А.С. Травин А.В. Неволько П.А. Возраст золото-ртутной минерализации Алтае-Саянской орогенной области// Изотопное датирование процессов рудообразования, магматизма, осадконакопления и метаморфизма: Материалы III Российской конференции по изотопной геохронологии, Москва, ИГЕМ РАН, 6-8 июня 2006 г. - М.: ГЕОС, 2006. - Т. 2. - С. 41-43.

Нормативная:

9. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров Института природных ресурсов /Сост. Н.В. Крепша. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 53 с.
10. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – Введен: 30.06.2003. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 14 с.
11. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: Издательство стандартов. – 1976. – 4 с.
12. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. Общие требования к безопасности. – М.: Стандартиформ – 2007. – 37 с.
13. ГОСТ Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М. 2005. – 37 с.
14. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Издательство стандартов. – 1992. – 83 с.
15. ГОСТ 12.1.008-76. ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования. – М.: Издательство стандартов. – 1976. – 2 с.
16. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования. – М.: Издательство стандартов. – 1976. – 7 с.
17. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 7 с.
18. ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 7 с.
19. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 10 с.
20. ГОСТ 12.2.062-81. ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 11 с.

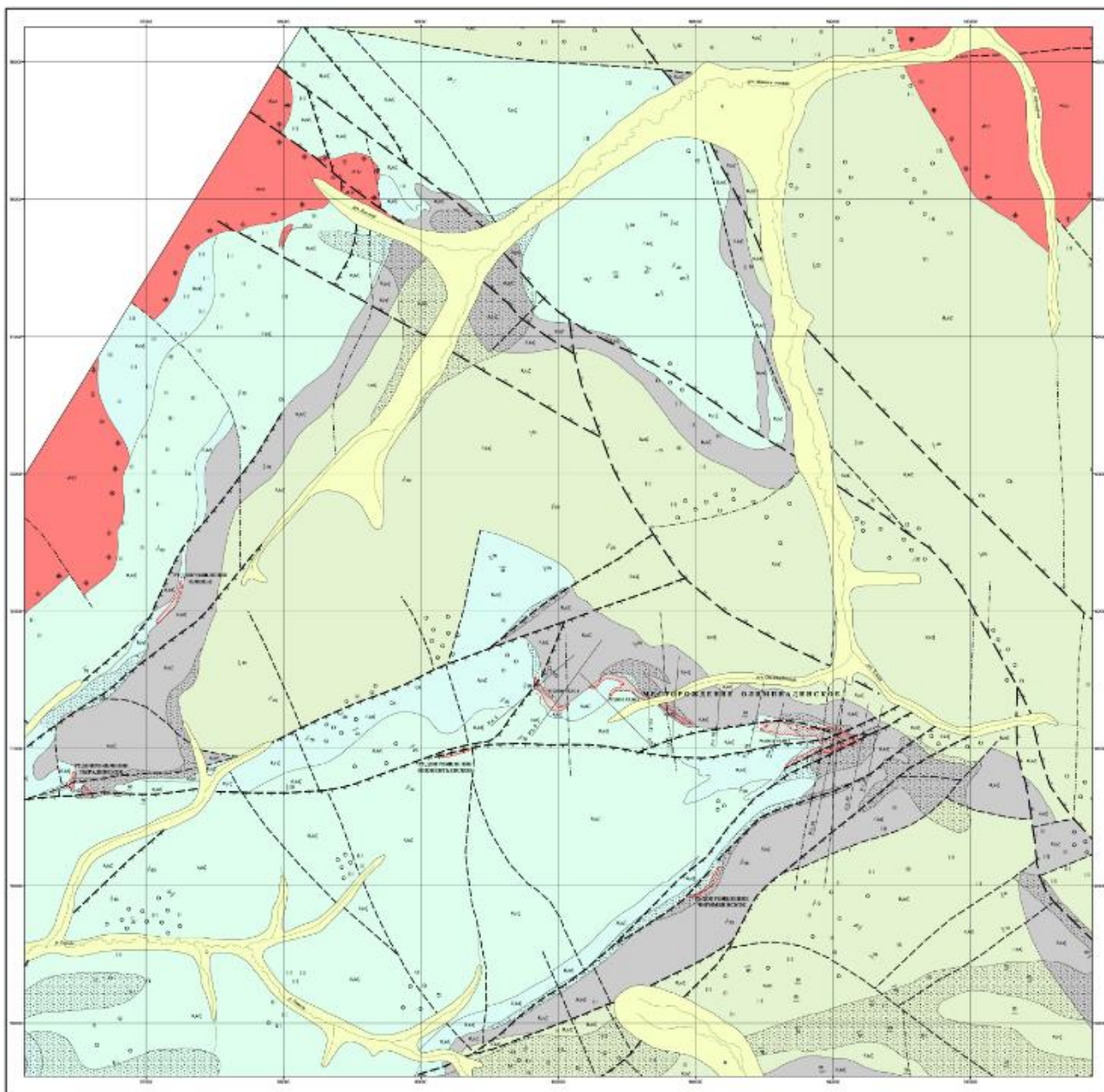
21. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – М.: Издательство стандартов, 1982. – 10 с.
22. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 2001. – 20 с.
23. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: ГУГПС МЧС РФ. 2003. – 27 с.
24. ГОСТ 12.4.045-87. ССБТ. Костюмы мужские для защиты от повышенных температур. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 12 с.
25. СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту. – М.: Минздрав России, 2003. – 51 с.
26. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 95 с.
27. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2003. – 201 с.
28. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. – М.: Госстрой России, 2004. – 39 с.
29. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2001. – 31 с.
30. ГОСТ Р 12.4.026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. – М.: Госстандарт России, 2001. – 75 с.
31. ГОСТ 12.1.045-84. ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 3 с.

32. ГОСТ Р 55090-2012. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Рекомендации по утилизации отходов бумаги. Введен 01.01.2014. – М.: Стандартиформ, 2014. – 16 с.

Приложение А

Геологическая карта Олимпиадинского рудного узла [2]

Масштаб 1:10000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ :

Q	Аллювиальные отложения водотоков	III	Роговики эпидот биотитового состава	II	Звенья Татарской зоны глубинных разломов и направления их падения
R ₁ Kσ ₂ ¹	Верхняя пачка слюдисто-кварцевых сланцев	*	Грейзенизированные породы	III	Звенья основных рудоконтролирующих зон разломов и направления их падения: установленное (а), предполагаемое (б)
R ₁ Kσ ₂ ²	Пачка углеродсодержащих пород	Ск О	Скарнирование (а) и гранатизация (б) пород	а) б)	Прочие нарушения, в том числе, выделяемые по геофизическим данным (б)
R ₁ Kσ ₂ ³	Пачка слюдисто-кварц-карбонатных пород	~	Участки развития линейных кор выветривания	10 20	Элементы залегания слоистости (а), сланцеватости (б)
R ₁ Kσ ₂ ⁴	Нижняя пачка слюдисто-кварцевых сланцев	~	Рудные тела	Р.л. 5	Разведочные линии
γR ₁ Ja	Граниты	а) б)	Геологические границы установленные (а) и предполагаемые (б)		